

NUOVI ELEMENTI
DI
FISIOLOGIA
DI

ANTELMO RICHERAND

PROFESSORE NELLA SCUOLA DI MEDICINA DI PARIGI,
CHIRURGO IN CAPO AGGIUNTO DELLO SPEDALE DI
S. LUIGI, CHIRURGO MAGGIORE DELLA GUARDIA DI PARIGI,
E MEMBRO DELL' IMPERIALE ACCADEMIA GIUSEPPINA
DI VIENNA CC.

SULLA
SESTA EDIZIONE FRANCESE

RIVISTA DALL' AUTORE, CORRETTA ED ACCRESCIUTA.

TOMO II.



FIRENZE) 1813.

PRESSO GUGLIELMO PIATTI
CON APPROVAZIONE



NUOVI ELEMENTI
DI
FISIOLOGIA

PRIMA CLASSE

ORDINE SECONDO

FUNZIONI DI RELAZIONE

*Funzioni che servono alla conservazione dell'individuo;
con istabilire i suoi rapporti
con gli esseri che lo circondano.*

CAPITOLO VII.

Delle sensazioni.

§ CXII. **A**bbiam veduto nel primo volume di quest'Opera in qual maniera il corpo dell'uomo essenzialmente distruttibile, si mantenga nella sua economia naturale, cresca e si ripari, assimilando alla sua propria sostanza de' principj cavati dagli alimenti ch'ei digerisce, e dall'aria che respira. Ora passiamo ad esaminare per l'azione di quali organi mantiene l'uomo con tutta la natura le relazioni necessarie alla sua esistenza; come egli è avvertito della presenza degli oggetti che ha interesse di conoscere; con quali mezzi stabilisce tra quelli e se i rapporti convenevoli, gli tira a sé o gli rispinge, se ne avvicina o se ne allontana e gli fugge, secondo i pericoli che i medesimi gli fanno correre, o i piaceri che gli promettono.

L'uomo possiede in tutta la sua pienezza questo nuovo modo di esistenza negata ai *vegetabili*; di tutti gli animali egli è quello che risente le impressioni più numerose e le più variate, che è più circondato

dalle sensazioni, che combina meglio le sue emozioni, materiali del suo pensiero, e sorgenti dell'intelligenza sua; egli è il meglio organizzato per risentire l'azione di tutti gli esseri, e reagire a vicenda su tutto ciò che agisce sopra di lui, con mezzi potenti e moltiplicati. Nello studio che siamo per intraprendere vedremo molti strumenti collocati ai limiti dell'esistenza, alla superficie dell'essere vivente, pronti a ricevere tutte le impressioni; e de' conduttori tesi tra questi strumenti ed un centro comune, al quale tutti terminano, col quale tutti comunicano, conduttori col mezzo de' quali quest'organo centrale determina i movimenti che talora trasportano il corpo da un luogo in un altro (*locomozione*); talora cambiano solamente la situazione relativa delle parti (*movimenti parziali*); altre volte stabiliscono negli organi certe disposizioni, d'onde nascono la voce e le diverse specie di linguaggio.

§. CXIII. Per bene intendere il meccanismo dell'azione degli oggetti esterni sul nostro corpo, bisogna seguire la successione naturale de' fenomeni del sentimento; studiare prima i corpi che producono l'*impressione sensitiva*, esaminare in seguito gli organi che la risentono, e poi i conduttori che la trasmettono ad un centro particolare destinato a percepirla. Prendendo il senso della vista per esempio, non si saprà giammai come la luce agisce per procurarci la cognizione di certe qualità dei corpi, se s'ignorano le leggi alle quali obbedisce questo fluido, se non si ha alcuna idea della conformazione degli occhi ch'esso commove, de' nervi che stabiliscono una comunicazione tra questi organi e il cervello, nè di questo viscere stesso al quale le *sensazioni*, o piuttosto i *movimenti* che lo costituiscono vengono a terminare.

§. CXIV. *Della luce.* In oggi il maggior numero dei fisici la riguarda come un fluido che la sua estrema sottigliezza rende impalpabile. Molti pensano che essa non è altro se non una modificazione del calorico, ossia della materia del calore; e quest'ultima opinione ha acquistata una gran verosimiglianza dopo le ultime osservazioni di Herschel (1). Noi non esamineremo se la luce, come lo pensano Cartesio e i suoi seguaci, composta di molecole rotonde, esista da se stessa, sparsa uniformemente nello spazio; o se, come credesi generalmente dietro Newton, non sia che una emanazione del Sole e delle stelle fisse che vibrano da tutte le parti una porzione della propria sostanza, senza esaurirsi giammai per questa continua effusione. Basta il sapere: 1. che i

(1) Questo celebre astronomo ha pubblicato nel volume delle Transazioni filosofiche della società reale di Londra per l'anno 1800, una serie di esperienze le quali provano che i raggi diversamente colorati riscaldano più o meno i corpi sui quali sono diretti, e che il raggio rosso, che di tutti è il meno refrangibile, è anche quello che dà più calore.

Il termometro, posto al di là dello spettro solare, dalla parte del raggio rosso, in un sito in cui dovrebbero cadere de' raggi ancor meno rifrangibili di esso, se n' esistessero de' visibili, ascende ancor più che quando era posto in questo colore: d'onde Herschel conchiuse che emanano dal sole de' raggi troppo poco rifrangibili per produrre la sensazione della luce e de' colori, ma che producono la sensazione del calore.

raggi di questo fluido si muovono con una tale velocità, che la luce può in un secondo percorrere la distanza di 72,000 leghe, giacchè secondo i calcoli di Roëmer e le Tavole del Cassini, percorre in sette ad otto minuti i trentatre milioni di leghe che ci separano dal Sole: 2. che la luce dicesi *diretta* quando viene dal corpo luminoso all'occhio, senza incontrare veruno ostacolo; *riflessa*, allorchè è rimandata a quest'organo da un corpo opaco; *refratta*, quando la sua direzione è stata cambiata attraversando dei mezzi trasparenti d'ineguale densità; 3. che un raggio luminoso è riflesso sotto un angolo eguale a quello d'incidenza; che quello il quale attraversa un corpo trasparente, diafano, ossia permeabile alla luce, soffre una deviazione tanto più forte ravvicinandosi alla linea perpendicolare, quanto la superficie del corpo è più convessa e maggiore la sua densità, e che è formato di elementi più combustibili. Infatti i corpi capaci di bruciare, sono a circostanze eguali più rifrangenti dei corpi incombustibili. Dietro questa curiosa osservazione Newton indovinò la combustibilità del diamante e l'esistenza di un principio combustibile nell'acqua; cose poi avverate pienamente dai luminosi esperimenti della chimica moderna: 4. che un raggio di luce refratta col mezzo di un prisma di vetro, si decompone in sette raggi i quali sono: il rosso, l'aranciato, il giallo, il verde, l'azzurro, il porporino, e il violetto. Ognuno di questi raggi è tanto meno refrangibile, quanto è più vicino al rosso; il quale ultimo è fra tutti quello che ferisce gli occhi con maggior forza, e che produce sulla retina le più forti impressioni. È noto con qual piacere i popoli rozzi cercano gli abiti di tal colore; quasi presso ogni nazione esso è stato destinato a tingere i manti reali. È il rosso più brillante di ogni altro colore; e gli occhi di alcuni animali pare lo soffrano con pena. Ho veduto varj maniaci che già calmati da qualche tempo nei loro furori, vi ricadevano infallibilmente all'aspetto di un panno rosso o di una persona vestita di questo colore. Il colore verde è all'opposto il più grato, il più costantemente piacevole, e quello che stanca meno la vista, e su di cui l'occhio si sofferma più lungo tempo e più volentieri; quindi è stato prodigato dalla natura per dare il colore a tutte le piante; così ella ha in certo modo tinta di verde la maggior parte della superficie del globo. Quando gli occhi tollerano male una troppo viva luce, se ne modera l'impressione con dei vetri colorati di verde, attraverso i quali tutti gli oggetti compariscono tinti di questo colore. Il raggio violetto finalmente, situato in fondo della scala dove il verde trovasi nel mezzo, è il più debole ed il più refrangibile di tutti i raggi; quello cioè che cede più facilmente alle potenze refrangenti, e che devia con maggior facilità. Il violetto è quello fra gli altri colori che ha minor vivacità; le forme così colorate spiccano meno favorevolmente: sotto di esso spariscono le prominenze; quindi è adoprato dai pittori con molta parsimonia nei loro quadri. Allorchè un corpo illuminato riflette tutti i raggi, le sensazioni che essi possono produrre separatamente, si confondono con la sensazione del bianco; se ne riflette alcuni soltanto, il corpo apparisce diversamente colorato, secondo i

raggi che sono rimandati; in fine, se tutti sono assorbiti, ne nasce la sensazione del nero, la quale non è che la negativa di tutti i colori. Un corpo nero è immerso in una profonda oscurità, e non si scorge che per lo splendore de' corpi circostanti. 5. Da ciascun punto della superficie d'un corpo luminoso o illuminato, parte un gran numero di raggi, i quali se ne allontanano divergendo, con una forza progressivamente decrescente, in guisa che allontanandosi tanto più dalla perpendicolare, quanto più si allontanano dal corpo da cui emanano o da quello che li riflette, formano de'coni, le sommità de'quali trovansi su tutti i punti visibili del corpo, e le basi poggiano sulla parte anteriore dell'occhio che lo guarda.

§. CXV. *Senso della vista.* Gli occhi, ne quali risiede questo senso, collocati in un lungo elevatissimo, dominano sopra un gran numero di oggetti alla volta, e sono contenuti in due cavità ossee, conosciute sotto il nome di *orbite*. La base di queste cavità, rivolta in avanti, è tagliata obliquamente in fuori; in guisa che la parete esterna di esse essendo men lunga delle altre, il globo dell'occhio sostenuto da questo lato solamente da parti molli, può dirigersi in fuori, e vedere degli oggetti collocati lateralmente, senza che perciò abbiamo noi bisogno di voltare il capo. A misura che ci allontaniamo dall'uomo, nella serie degli animali, il taglio della base delle fosse orbitali diviene sempre più obliquo; gli occhi cessano di dirigersi direttamente in avanti; in fine la parete esterna sparisce, e la vista si dirige affatto in fuori; e siccome dagli occhi trae la fisionomia il suo principal carattere, questa trovasi assolutamente cambiata. In certi quadrupedi velocissimi alla corsa, come la lepre, la situazione laterale dell'organo della vista, impedisce che l'animale veda i corpi che gli sono direttamente opposti, e che hanno poco volume: questa è la ragione per cui questi animali, vivamente inseguiti, cadono così facilmente nelle insidie che loro si tendono.

L'organo della vista è formato da tre parti essenzialmente distinte. Le une servono a proteggere il globo dell'occhio, a sottrarlo momentaneamente all'influenza della luce, ed a mantenerlo nelle condizioni necessarie all'esercizio delle sue funzioni: sono queste le sopracciglia, le palpebre, e le vie lacrimali, parti accessorie dell'organo. Il globo dell'occhio stesso presenta due parti, l'uso delle quali è molto differente: l'una formata da quasi tutto questo globo, è un vero istromento d'ottica, un obiettivo collocato immediatamente avanti la retina, destinato a far subire ai raggi luminosi dei cambiamenti indispensabili nel meccaismo della visione; l'altra, formata dall'espansione midollare del nervo ottico, è l'organo immediato di questa funzione: e la sola retina è atta a risentire l'impressione della luce, e ad esser commossa dal contatto delicato di questo fluido emineutamente sottile. Questa impressione, questo scuotimento, questa sensazione, è trasmessa all'organo cerebrale mediante il nervo ottico, di cui la retina non è che l'aperta estremità.

§. CXVI. *Sopracciglia, palpebre, e vie lacrimali (Tutamina oculi.*

Haller). Il colore più o meno oscuro dei peli del sopracciglio, rende questa eminenza altissima a diminuire l'effetto d'una luce troppo viva, assorbendo una parte de' suoi raggi. Le sopracciglia adempiono tanto meglio quest'uso, quanto più esse sono considerabilmente rilevate, e più carico il color de' peli che le ricuoprono; quindi abbassiamo noi il sopracciglio, increspandolo trasversalmente, quando passiamo da un luogo oscuro in uno illuminato, di cui la luce splendida colpisce spiaccevolmente l'organo della vista. Da ciò dipende ancora il costume di alcuni popoli del mezzo giorno, di annerare ancora di più coll' arte i peli del sopracciglio, già di per sè più spessi e d'una tinta naturalmente più bruna. perchè adempiano meglio le funzioni che ad essi sono assegnate.

Le palpebre sono due veli mobili, stesi avanti all'occhio che colpisce, ricuoprono e lasciano alternativamente allo scoperto. Esse devono esser tese nello stesso tempo, e dotate d'una grande mobilità: ricevono questi due vantaggi dalle cartilagini tarsi, poste in tutta la lunghezza de' loro margini liberi, e da' museoli che entrano nella loro struttura. Il tessuto cellulare che unisce la pelle sottile e delicata delle palpebre alle fibre muscolari, contiene, in vece d'un grasso consistente che ne avrebbe impediti i movimenti, una linfa gelatinosa, il facile accumulamento della quale dà origine all'edema delle palpebre. Il tessuto delle palpebre non è assolutamente opaco, giacchè, anche allora che fortemente serrate l'una contro l'altra ricuoprono perfettamente il globo dell'occhio, si può ancora a traverso della loro grossezza distinguere il giorno dall'oscurità. Perciò il ritorno della luce debbe esser contato tra le cause che determinano lo svegliarsi, e da ciò pure risulta che è essenziale di procurare l'oscurità più profonda agli ammalati stanchi dalla vigilia.

Il principal uso delle palpebre è di sottrarre gli occhi all'azione continua della luce. Come tutti gli altri organi, hanno questi bisogno di ripararsi col riposo; e non avrebbero potuto goderne, se i raggi luminosi, ferendoli di continuo, avessero perpetuamente eccitata la loro sensibilità. La privazione delle palpebre (1) porta seco la veglia. Ben presto gli umori affluiscono verso l'organo divenuto doloroso per un'irritazione continuata; gli occhi si infiammano, l'infiammazione fa de' progressi e si propaga verso l'organo cerebrale, e il malato spira in mezzo ai tormenti più orribili. Grazie ai progressi della civilizzazione questi supplizj barbari sono già da lungo tempo aboliti; ma ciò che accade allorchè per l'arrovciamento del margine libero dell'una o dell'altra palpebra, una piccola porzione della sclerotica o della cornea resta scoperta, prova l'indispensabile necessità di queste parti. Il punto esposto all'azione continua dell'aria e della luce, s'irrita e s'infiamma; da ciò nasce un'oftalmia, la quale non si guarisce se non riunendo, coll'ajuto

(1) Questo genere di supplizio era in uso presso gli antichi. Con esso i Cartaginesi punirono il magnanimo sacrificio di Regolo. (Vedete Plutarco Vite degli uomini illustri.

d'un'operazione chirurgica, i margini allontanati della fenditura, l'esistenza della quale è la causa della malattia. Da ciascuno de' margini liberi delle palpebre si elevano de' piccoli peli ricurvi, dello stesso colore che quelli delle sopracciglia: sono questi le *ciglia*, destinate ad impedire che degli insetti od altri corpi leggeri, che svolazzano nell'atmosfera, non vengano ad insinuarsi tra il globo dell'occhio e i veli che lo ricuoprono.

La parte anteriore degli occhi così difesa contra le esterne ingiurie, è continuamente bagnata dalle *lacrime*. L'organo secretore di questo liquido è una piccola glandula collocata in una fossetta, alla parte anteriore ed esterna della volta ossea dell'orbita, circondata di grasso, che riceve de' vasi e de' nervi assai grandi relativamente al suo volume, e versa il liquido che separa, col mezzo di sette ad otto condotti i quali si aprono alla faccia interna della palpebra superiore, con degli orifici capillari diretti in basso ed in dentro. Le lacrime sono un liquido mucoso-sieroso, un poco più pesante dell'acqua distillata, inodoro, salso, che invecchia i colori, azzurri vegetabili, e contiene della soda, del muriato e del carbonato di soda, e pochissimo fosfato di soda e di calce.

Nell'oftalmia l'irritazione della congiuntiva simpaticamente trasmessa alla glandula lagrimale, non solamente aumenta la quantità della sua secrezione, ma ancora sembra cambiare le proprietà del liquido che n'è il prodotto. Le lacrime, che in quest'affezione scorrono sì abbondantemente, producendo la sensazione d'un ardore bruciante sulle parti infiammate, non conterrebbero forse una maggior quantità d'alcali fisso, di quel che vi si trova nello stato ordinario? e i dolori non dipendono almeno tanto da questa soprabbondanza della soda, che dalla sensibilità aumentata nella congiuntiva?

Quest'ultima membrana non è altra cosa che una ripiegatura della pelle, la quale prodigiosamente assottigliata, ricopre la faccia posteriore delle palpebre, e poi si riflette sulla parte anteriore dell'occhio, che essa unisce così alle palpebre. Da tutta l'estensione della sua superficie geme una sierosità albuminosa, che si mesce alle lacrime e ne aumenta la quantità (1).

Le lacrime sono distese in uno strato di uguale densità avanti al globo dell'occhio, per i movimenti alternativi delle palpebre, delle

(1) La pelle non è forata nel sito che corrisponde al globo dell'occhio; prodigiosamente assottigliata, si continua la medesima sotto il nome di congiuntiva, sino sulla cornea trasparente alla quale aderisce così fortemente che è difficile di distaccarnela. In certi animali sprovvisti di palpebre, la pelle si continua avanti al globo dell'occhio, senza diminuire in grossezza: la congiuntiva (se tuttavia questa porzion di pelle merita questo nome) essendo opaca, rende il globo dell'occhio, d'altronde imperfetto, intieramente inutile. Ciò si vede nella specie di anguilla, indicata col nome di *murena caecilia* ne' libri de' naturalisti. Il *gastrobranchus caecus* è cieco nello stesso modo. Ribes, mio antico condiscipolo, crede che la congiuntiva termini alla circonferenza della cornea; ma le prove che ne adduce non mi sembrano sufficienti.

quali questo liquido addolcisce le confricazioni, nell'atto stesso che impedisce che l'organo della vista non sia disseccato nella sua parte esposta al contatto dell'aria. Questa discioglie e si scarica, mediante l'evaporazione, d'una parte dell'umor lacrimale. Questa evaporazione delle lagrime è ben provata dalla lagrimazione che sopravviene alle persone nelle quali questo umore è abbondantemente separato, tutte le volte che l'atmosfera troppo umida non ne discioglie un'assai grande proporzione. La cisa, umore grasso ed oleoso, separato dalle glandule di Meibomio, invernicia i margini liberi delle palpebre, previene la caduta delle lagrime sulla guancia, e riempie lo stesso uso che i corpi grassi de' quali si ungono gli orli d'un vaso pieno al di sopra del suo livello i d'un liquido, di cui si previene così lo spargimento.

Frattanto la maggior parte delle lagrime scorre dal di fuori all'interno, e si dirige verso l'angolo interno delle palpebre, determinata in questo senso dal pendio naturale del margine libero di esse, dal solco triangolare che si trova necessariamente dietro il contatto di questi margini, le superfici de' quali ritondate e convesse non si toccano che in un punto, ed in fine dall'azione delle porzioni palpebrali del muscolo orbicolare delle palpebre, le fibre delle quali pendendo il loro punto fisso all'angolo interno dell'orbita, in cui il tendine s'inserisce, portano sempre in dentro la loro esterna commettitura.

Arrivate all'angolo interno delle palpebre, le lagrime si accumulano nel *lago lacrimale*, piccolo spazio che risulta dall'allontanamento de' margini fatto dalla *caruncula lacrimale*. Quest'ultimo corpo, lungo tempo riguardato dagli antichi come l'organo secrettore delle lagrime, non è che un ammasso di cripte mucose, ricoperto da una ripiegatura rilasciatissima della congiuntiva. Questi fogliicoli della stessa natura delle glandule del Meibomio, segregano com'esse un umore grasso e immiscibile all'acqua, malgrado le asserzioni in contrario, e che invernicia il margine libero delle palpebre nelle loro porzioni vicino alla commessura interna e disseccandosi nel sonno della notte forma la maggior parte di quelle scaglie, che si staccano poi al momento di svegliarsi per mezzo dello sfregamento degli occhi. In questo sito questi margini avevano bisogno d'una vernice più spesso, non avendo le lagrime che ivi sono accumulate, in nessuna altra parte una maggior tendenza a scorrere sulla guancia.

Verso l'unione del sesto interno del margine libero delle palpebre coi cinque sestì esterni, nel luogo in cui la porzione interna di esse retta o orizzontale, si unisce colla porzione incurvata, si elevano due piccoli tubercoli perforati alla loro sommità con un sottile orifizio. Sono questi i *punti lacimali*, distinti in superiore ed in inferiore come le palpebre alle quali appartengono. Esaminati i punti lacimali sul cadavere non compariscono niente tuberosi: le piccole eminenze, prodotte senza dubbio da uno stato di orgasmo e di erezione vitale, si abbassano all'avvicinarsi della morte. Queste piccole aperture, dirette all'indietro, sono continuamente immerse nelle lagrime accumulate,

le assorbono, e le fanno passare nel *sacco lacrimale*, mediante i *condotti lacrimali*, de' quali esse non sono che gli orificj esterni. L'assorbimento delle lagrime, e il trasporto di esse nel ricettacolo membranoso che contiene la striscia dell'osso unguis non dipendono già dalla capillarità dei condotti lagrimali; ciascuo di essi, dotato d' un' azione vitale particolare, attrae per un vero succhiamento le lagrime accumulate nel lago lagrimale, e le fa scorrere nel sacco di questo nome; il proprio peso del liquido, lo sforzo delle colonne che si succedono, si aggiungono all'azione delle pareti del condotto. Lo scolo è ancor facilitato dalla compressione e dalle leggere scosse che imprimono le contrazioni delle fibre palpebrali dell' orbicolare, dietro al quale i condotti lagrimali sono collocati. Questa vitalità de' punti e de' condotti lagrimali si scopre manifestamente, allorchè si vuole introdurvi il sifone della siringa di *Anel*, o lo stiletto di *Mejean*, per rimediare ai casi di leggerezze ostruzioni delle vie lagrimali. Nei malati, le cui vie lacrimali si iniettano, si vede il punto lacrimale vivamente restringersi quando l'estremità del sifone non è introdotta direttamente nel canale. Per introdurlo bisogna allora aspettare che cessi la costrizione spasmodica la quale non dura che alcuni istanti. Le lagrime che colano nel sacco lagrimale per l'orificio comune de' due condotti lagrimali riuniti, non vi si accumulano giammai, eccetto il caso di ostruzione morbosa; esse passano in seguito nel canale nasale, il quale non è che una continuazione del medesimo e cadono nelle fosse nasali, sotto la parte anteriore del turbinato inferiore di questa cavità. Ivi si mescolano al muco nasale, ne aumentano la quantità, lo rendono più fluido, e ne alterano la composizione. Le lagrime hanno per uso di difendere il globo dell'occhio contro l'impressione irritante che non mancherebbe di produrre il contatto immediato dell'atmosfera. Facilitano nello stesso tempo lo scorrimento delle palpebre, moderano le confricazioni di queste parti del globo, e ne favoriscono così i movimenti.

CXVII. *Globo dell'occhio*. Si può, come l'abbiam già detto, considerarlo come una macchina di diottrica collocata avanti alla retina, destinata a refrangere i raggi luminosi, a riunirli in un fascio unico, che colpisca un sol punto di questa membrana nervosa, esclusivamente atta a risentirne l'impressione. Un' esterno invoglio, membranoso, duro e consistente, ne sostiene tutte le parti. All'interno di questa prima membrana, chiamata *sclerotica*, trovasi la *coroidea*, tunica nericiaccia che veste l'interno della sclerotica, e fa dell'occhio una vera *camera oscura*. Alla parte anteriore del globo, la sclerotica lascia un'apertura circolare, nella quale è ricevuta la cornea trasparente; a una linea in circa di distanza da questo segmento convesso, incastrata nell'anteriore apertura della sclerotica, si trova l'*iride*, tramezzo membranoso, perforato d'un apertura rotonda (la *pupilla*) che si dilata o diviene più stretta, secondo che l'*iride* si restringe, o si allarga.

A una mezza linea incirca più indietro dell'iride verso l'unione del quarto anteriore del globo dell'occhio coi suoi tre quarti posteriori, in

faccia all'apertura della pupilla, vi è un corpo lenticolare, rinchiuso in una capsula membranosa, invariabilmente fissata nel luogo che occupa mediante la sua aderenza alla membrana del corpo vitreo.

Dietro al *cristallino* (così si chiama questa lente trasparente), i tre quarti posteriori della profondità dell'occhio sono pieni d'un umor viscoso, trasparente, rinchiuso nelle cellule di una membrana estremamente fine, conosciuta sotto il nome di *jaloide*. Questo *umor vitreo* forma i due terzi in circa d'una sfera, a cui manchi un segmento anteriore; sulla superficie di detto umore si distende e si sviluppa l'espansione polposa del nervo ottico, ossia la retina, la quale si trova così concentrica alla coroidea ed alla sclerotica.

Il globo dell'occhio essendo presso a poco sferico, l'estensione di tutti i suoi diametri non differisce molto. L'antero-posteriore è di dieci a undici linee, il trasverso e il verticale hanno un poco meno di lunghezza. Nello spazio di questo diametro antero-posteriore che forma l'asse visuale, si trovano d'avanti in dietro, la cornea, l'umor acqueo della camera anteriore, l'iride e il suo forame centrale, ossia la pupilla, l'umor acqueo della camera posteriore, il cristallino circondato dal corpo ciliare, quindi il corpo vitreo rinchiuso nella membrana jaloidea; e dietro queste parti trasparenti dell'occhio, che i raggi luminosi attraversano avvicinandosi alla perpendicolare, sono la retina che riceve l'impressione, poi la coroidea, la vernice nericia della quale assorbe i raggi che attraversano la retina sottile e diafana, poi la sclerotica pertugiata per l'entrata del nervo ottico nel globo dell'occhio.

La cornea incastrata nel voto anteriore della sclerotica, come il vetro d'un orologio nella sua cassa, ha circa un terzo di linea di grossezza; essa rappresenta avanti all'occhio, un segmento di sfera più piccola, aggiunta alla parte anteriore d'una sfera più grande: dietro ad essa trovasi l'umor acqueo che riempie ciò che si chiama le camere dell'occhio; spazj distinti in anteriore più grande, limitato dalla cornea in avanti e dall'iride in dietro; e in posteriore, più piccolo, e che separa il cristallino dall'iride, la faccia posteriore della quale coperta d'una vernice nericia, porta il nome di *uvea* (1). La gravità specifica

(1) Alcuni anatomici hanno dubitato dell'esistenza della camera posteriore dell'occhio; ma basta per convincersene, sottoporre un occhio alla congelazione; allora si forma sempre un ghiacciuolo tra il cristallino e l'uvea. E questo ghiacciuolo non è già formato dall'umor della camera anteriore il quale avendo acquistato per la congelazione, come tutti i liquidi, una forza d'espansione considerabile, sia passato dietro l'iride, per l'apertura della pupilla; poichè la forza espansiva de' liquidi che si congelano essendo relativa al loro volume, il corpo vitreo che si raggia nello stesso tempo che l'umor acqueo, deve impedire la sua retrogradazione per la pupilla. In fine la faccia posteriore dell'iride, ossia l'uvea, è coperta d'una vernice nericia che se ne distacca facilmente; or se la faccia anteriore del cristallino l'avesse toccata immediatamente si sarebbe caricata di questa vernice, che avrebbe turbata la sua trasparenza naturale, indispensabile al compimento del meccanismo della visione. È dunque costante che la camera posteriore esiste,

dell'umor acqueo non è molto superiore a quella dell'acqua distillata. Alcuni l'hanno anche creduta più leggera: la sua natura è albuminosa, e contiene alcuni sali in dissoluzione. Il cristallino rinchiuso nella sua capsula membranosa e trasparente, è un corpo lenticolare, più solido che liquido; la sua consistenza è soprattutto considerabile verso il suo centro; ivi la sua sostanza forma una specie di nucleo al quale si applicano degli strati concentrici, la densità de' quali diminuisce a misura che si avvicina alla superficie, nella quale gli strati più esterni veramente fluidi, formano ciò che *Morgagni* credeva essere un umore particolare di cui il cristallino potesse nutrirsi per una specie d'assorbimento. Questo corpo composto di due segmenti inegualmente convessi, avente in circa due linee di grossezza nel suo centro, è formato da una materia albuminosa, concrescibile dallo spirito di vino e dal calore; dalle arteriuzze estremamente fini, provenienti dall'arteria centrale di Zinn; a traverso del corpo vitreo gli apportano la materia del suo accrescimento e della sua riparazione.

Il corpo vitreo che deve il suo nome all'aspetto di vetro fuso, sotto il quale si presenta, meno denso del cristallino, lo è più dell'umor acqueo: abbondantissimo nell'occhio dell'uomo, sembra prodotto dalle arteriuzze che si spandono nelle pareti delle cellule della membrana falloidea; più pesante dell'acqua comune, è leggermente albuminoso e salato.

La sclerotica è una membrana fibrosa alla quale si attaccano i tendini de' muscoli che muovono il globo dell'occhio; essa sostiene tutte le parti delle quali è formato quest'organo, che si deprime e si distroge tutte le volte che la continuità del suo esterno inviluppo è distrutta. La corioidea, più sottile, principalmente vascolare, serve meno d'invoglio alle altre parti, che di velo nerastro destinato ad assorbire i raggi luminosi, allorchè han prodotto sulla retina un'impressione sufficiente. Se essa non esistesse, la luce sarebbe riflessa dopo aver colpita la membrana nervosa, i suoi raggi si incrocierebbero, e non potrebbero produrre che sensazioni confuse. *Mariotte* aveva pensato che la corioidea fosse la sede immediata della visione, e che la retina non fosse che l'epidermide di questa membrana. Questa ipotesi non avrebbe avuta la celebrità in cui venne, se, indipendentemente dall'analogia, si fosse opposto al suo autore l'esempio de' pesci presso i quali la corioidea è separata dalla retina da un corpo glandulare, opaco, che i raggi luminosi non possono attraversare. La retina perde la sua forma appena che si separa dal corpo vitreo o dalla corioidea, tra le quali essa è distesa, sotto la forma d'una capsula sottilissima, e d'una mollezza vicina alla fluidità. Molti vasi sanguigni provenienti dall'arteria centrale di

essendo all'anteriore, come 2 a 5, e contenendo i due quinti in circa dell'umor acqueo, la quantità totale del quale è valutata a 5 grani; e che l'iride forma un tramezzo fluttuante tra le due porzioni dell'umor acqueo, a cui la vermicc nerica della sua faccia posteriore è immiscibile. L'umor acqueo sembra essere il prodotto dell'esalazione arteriosa; e si ripara rapidissimamente, come vedesi dopo l'operazione della cataratta.

Zinn, si mischiano colla sostanza nervosa della retina, e le danno il suo colore debolmente rosato. Devono forse attribuirsi alle dilatazioni varicose o aneurismatiche di questi piccoli vasi, come lo pensava Boerhaave, le macchie che si scorgono sugli oggetti in quella particolare malattia dell'organo della vista, alla quale *Malûre Jean* dà il nome d'*immaginazioni*? Per formar la retina, il nervo ottico che penetra nel globo dell'occhio, perforando la sclerotica, alla quale si unisce l'involucro che questo nervo aveva ricevuto dalla dura madre, il nervo ottico, io dico, passa come a trafilata a traverso d'una membrana sottilissima, la quale crivellata d'una infinità di forellini, chiude quest'apertura ed appartiene tanto alla corioidea che alla sclerotica; quindi si distende per formare l'espansione che foderà la concavità della corioidea e ricuopre la superficie convessa del corpo vitreo. Tutta l'estensione della retina, egualmente nervosa e sensibile, può ricevere l'impressione de' raggi della luce, benchè alcuni fisici abbiano solamente attribuito questa facoltà alla sua parte centrale, che hanno chiamata asse o poro ottico. Questa parte centrale è assai rimarcabile nell'uomo per una macchia giallastra, scoperta da *Soëmmering*: in mezzo a questa macchia, che trovasi alla parte esterna dell'entrata del nervo ottico nel globo dell'occhio, si vede un punto oscuro che indica una cavità poco profonda; e di cui ignorasi l'uso. Questa particolarità di struttura, non si osserva che negli occhi dell'uomo, e in quelli della scimmia.

I nervi ottici differiscono notabilmente dalle altre pajà cerebrali per la loro grossezza, per la delicatezza della loro sostanza che sembra una continuazione immediata delle fibre midollari del cervello, alla quale le meningi danno un'involuppo comune e non un canale membranoso particolare per ciascuna fibra. I nervi della visione s'incrociano davanti alla sella turca, cosichè si trova perfettamente neutralizzato l'effetto del primitivo incrociamiento al quale son soggette le radici di questi nervi come quelle degli altri nella sostanza del cervello. I nervi ottici hanno dunque la loro prima origine dall'emisfero cerebrale che corrisponde all'occhio al quale si dirigono. Nell'emiplegia l'occhio che resta offeso non appartiene alla parte del corpo colpita dalla paralisi, ma la pupilla si dilata dalla parte opposta; e questo fenomeno patologico, facile a verificarsi in chi ha provato un più o meno forte attacco d'apoplessia mi sembra la prova migliore che possa opporsi a quegli anatomici i quali credono che i nervi ottici nell'avvicinarsi l'uno all'altro non provino che un semplice addossamento. Il nervo ottico impiccolito d'un occhio ridotto in stato d'atrofia si dirige verso l'opposto lobo del cervello. Si aggiunga l'incrociamiento evidente de' nervi ottici ne' pesci, prova d'analogia che unita al fatto precedente presenta un grado di probabilità molto prossimo alla certezza.

§. CXVIII. *Meccanismo e fenomeni della visione.* I raggi luminosi che partono da un oggetto illuminato, formano un cono, il di cui vertice corrisponde al punto del corpo che si guarda, e la di cui base è applicata alla parte anteriore della cornea. Tutti i raggi, troppo divergenti, e che cadono fuori dell'area della cornea, sulle sopracciglia, le

palpebre, e la sclerotica, sono perduti per la visione. Quelli che colpiscono lo specchio dell'occhio, lo attraversano, provandone una refrazione proporzionata alla densità della cornea, molto più grande di quella dell'atmosfera, ed alla convessità di questa membrana: ravvicinati alla perpendicolare, attraversano l'umor aqueo meno denso, e incontrano la membrana iride. Tutti quelli che cadono su questa membrana sono riflessi, e manifestano il loro color differente nei diversi individui, e che sembra dipendere dalla tessitura organica, e dalla disposizione particolare e singolarmente variata de' nervi, de' vasi e del tessuto cellulare, che entrano nella sua struttura. I più centrali soltanto attraversano la pupilla e servono alla vista. Questi traverseranno quest'apertura in maggiore o minor numero secondo che essa sarà più o men dilatata. Or la pupilla s'ingrandisce o diviene più stretta per la contrazione o l'espansione dell'iride.

I movimenti di questa membrana dipendono interamente dalla maniera colla quale la luce colpisce la retina. L'iride è per sé stessa insensibile all'impressione de' raggi luminosi, come lo ha provato Fontana, il quale l'ha sempre trovata immobile, allorchè ha diretti esclusivamente su di essa i raggi luminosi. Allorchè la retina è spiacevolmente colpita dallo splendore d'una luce troppo viva, la pupilla si restringe, per non lasciar passare che un piccol numero di raggi; essa si dilata al contrario, allorchè siamo nell'oscurità, a fine di ammetterne abbastanza per produrre sulla retina una sufficiente impressione.

Per spiegare i movimenti dell'iride, non fa bisogno di ammettere che delle fibre muscolari entrino nella sua struttura; fibre muscolari di cui si è voluta provare recentemente l'esistenza, e che secondo l'opinione del Sig. Maunoir di Ginevra consisterebbero in due piani di fibre, le une raggianti, le altre orbicolari; basta riconoscere la sua tessitura vascolare, spugnosa, e uervosa; l'irritazione della retina, simpateticamente trasmessa dall'iride, determina un afflusso più abbondante d'umori; il suo tessuto si dilata e si distende, la circonferenza della pupilla è spinta verso l'asse di quest'apertura, che trovasi ristretta da quest'espansione vitale del tessuto membranoso. Allorchè la causa irritante cessa di agire, e che passiamo dalla luce all'oscurità, gli umori rifluiscono ne' vasi vicini, la membrana dell'iride ritorna allo stato primiero, e la pupilla s'ingrandisce tanto più, quanto l'oscurità è più profonda (1).

I raggi ai quali la pupilla ha dato passaggio, attraversano l'umor aqueo della camera posteriore e incontrano tosto il cristallino, il quale li rifrange potentemente, in ragione della sua densità e della sua forma lenticolare. Ravvicinati alla perpendicolare da questo corpo, si propagano sino alla retina, attraverso del corpo vitreo men denso, e che conserva, senza aumentarlo, l'effetto di rifrazione prodotto dalla lente cristallina. I raggi riuniti in un sol fascio, colpiscono un sol punto

(1) La dilatazione abituale della pupilla è un sintoma di debolezza, di affezione verminosa etc.

della retina, e producono l'impressione che ci dà l'idea di certe proprietà del corpo che li riflette. Siccome la retina abbraccia il corpo vitreo, così presenta una superficie estesissima al contatto de' raggi: ciò che fa che noi possiamo vedere nell'atto stesso un gran numero di oggetti diversamente situati per rapporto a noi, anche allora che questi oggetti, o noi stessi cambiamo di sito e di rapporti. La luce peneira e attraversa il tessuto semi-trasparente della retina; e come stacciata in certo modo da questa polpa nervosa, arriva fino alla coroida destinata ad assorbirne i raggi. Ha egli luogo allora un'intima combinazione della polpa nervosa e della luce, come lo pensano coloro che ne adducono per prova quella sensazione che si provoca col comprimere il globo dell'occhio in mezzo alla più profonda oscurità? Le macchie che vediamo sui corpi dopo aver lungamente fissata la vista sopra certi oggetti colorati, dipenderebbe forse da questa specie d'impregnamento, o come più generalmente si crede dalla sensibilità della retina accresciuta o diminuita dall'inazione o dall'esercizio?

I raggi luminosi refratti dalle parti trasparenti dell'occhio, rappresentano dunque nell'interno ancora di quest'organo, un cono, la di cui base corrisponde alla cornea, e si appoggia su quella della piramide luminosa esterna, mentre il suo vertice trovasi sopra un punto qualunque della retina. Si crede generalmente, che le piramidi luminose le quali partono da tutti i punti dell'oggetto che si guarda, s'incrocino attraversando il globo dell'occhio, in guisa che l'oggetto stesso vi si dipinga a rovescio. Ammettendo questa credenza stabilita sopra un'esperienza fisica, cercar si deve perchè noi vediamo gli oggetti dritti, malgrado che la loro immagine sia a rovescio nella retina. La migliore spiegazione che sia stata data di questo fenomeno è dovuta al filosofo *Berkeley*, il quale l'ha proposta nella sua opera inglese avente per titolo: *Teoria della visione* ec. Secondo lui non è necessario il tatto per correggere l'errore in cui la vista dovrebbe trarci; siccome noi riportiamo tutte le nostre sensazioni a noi stessi, la rettitudine dell'oggetto non è che relativa, e la sua inversione esiste realmente al fondo dell'occhio.

S' intende per *punto di visione distinta*, la distanza alla quale si può leggere un libro, i caratteri del quale sieno di mediocre grossezza, o distinguere tutt'altro oggetto d'un uguale piccolezza. Questa distanza non è rinchiusa in limiti strettissimi, giacchè noi possiamo leggere lo stesso libro, sia esso ravvicinato a sei pollici dall'occhio, o sei a sette volte più considerabilmente lontano. Questa facoltà che hanno gli occhi di accomodarsi alla distanza ed alla piccolezza degli oggetti, non può dipendere, come volentieri si è più volte ripetuto, dall'allungamento del globo mediante i muscoli che lo muovono; i suoi quattro muscoli retti non sono in alcun caso capaci di comprimerlo su i lati, e di allungarlo cambiandone la forma sferica; la loro azione simultanea non può che affondare il globo nell'orbita, schiacciarlo dall'avanti indietro, diminuirne la sua profondità, e rendere per conseguenza la refrazione meno energica, allorchè gli oggetti sono lontanissimi o piccolissimi:

quest' ultimo effetto potrebbe anche essere messo in dubbio. L'occhio che si muove e riposa sul cuscino pinguedinoso che riempie il fondo dell'orbita, non è mai abbastanza fortemente compresso per perdere la sua figura sferica, la quale, di tutte le forme che possono vestire i corpi, è quella che per sua particolar natura meglio resiste ai cambiamenti. Le estremità de' *processi ciliari* che circondano la circonferenza del cristallino, non possono agire su questa lente trasparente, comprimerla o muoverla; mentre queste piccole pieghe membranose, l'insieme delle quali compone il disco raggiante conosciuto sotto il nome *corpo ciliare*, (1) non godendo di alcuna forza contrattile, sono incapaci di muovere il cristallino, col quale le loro estremità semplicemente contigue non hanno alcuna aderenza, e il quale d'altra parte è immobilmente fissato nella fossetta che occupa, dalle aderenze della sua capsula colla membrana del corpo vitreo. I diversi gradi di ristringimento o di dilatazione di cui è suscettibile la pupilla, danno di questo problema fisiologico una soluzione molto più soddisfacente.

I raggi luminosi che partono da un oggetto vicinissimo, sono molto divergenti: l'occhio mancherebbe di forze refrangenti necessarie per riunirli in un sol fascio, se ristignendosi la pupilla per l'allargamento dell'iride, i raggi i più divergenti, ossia quelli che formano la circonferenza della piramide luminosa, non si trovassero allontanati. Allora quelli che formano il centro del cono, e i quali non hanno bisogno che d'una minore refrazione per riunirsi sopra un sol punto della retina, sono i soli ammessi per l'apertura ristretta. Quando al contrario guardiamo un oggetto lontano, d'onde partono de' raggi di già molto convergenti, e i quali non hanno bisogno che d'una debole refrazione per essere ravvicinati alla perpendicolare, dilatiamo la pupilla a fine di ammettere i raggi i più divergenti, i quali riuniti porteranno l'immagine dell'oggetto. Sotto questo punto di vista accade de' corpi piccolissimi lo stesso che di quelli da' quali una gran distanza ci separa. Un oggetto estremamente piccolo e non percettibile dall'occhio a due pollici di distanza, lo diviene qualora si osservi attraverso un piccolo foro.

Quantunque l'immagine di ciascun oggetto si delinei nello stesso tempo in ciascuno de' due occhi, noi non abbiamo che una sensazione sola, perchè le due sensazioni sono in armonia e si confondono, e aggiungendosi l'una all'altra, servono a rendere l'impressione più forte e più durevole. Da lungo tempo è stato notato, che la vista aveva maggior precisione e esattezza, allorchè uno servivasi d'un occhio solo; e *Jurine* pensa, che la forza de' due occhi riunita non superi che d'un tredicesimo quella d'un occhio separatamente esercitato. La corrispondenza di affezione esige la direzione degli assi ottici sugli stessi oggetti, e per poco che questa direzione sia disordinata, vediamo realmente doppio: ciò avviene nello *strabismo*.

Se gli occhi hanno una forza di refrazione troppo energica, sia per

(1) Se ne ignora assolutamente l'uso.

la troppo gran convessità della cornea e del cristallino, sia per la densità più considerabile degli umori, o per la profondità eccessiva del globo, i raggi luminosi, troppo presto riuniti, s'incrociano, divergono di nuovo, cadono sparsi sulla retina, e producono una sensazione confusa. In questo vizio della visione chiamato *miopia*, i malati non posson distinguere che gli oggetti vicinissimi d'onde partono de' raggi, la gran divergenza de' quali ha bisogno d'un istrumento che abbia una gran forza di refrazione. Ne' *presbiti* al contrario la cornea troppo appianata, il cristallino poco convesso, o situato profondamente, gli umori troppo poco abbondanti, fanno che i raggi non sono ancora riuniti, allorchè cadono sulla retina: in modo che i medesimi vedono bene soltanto gli oggetti lontani, perchè i raggi che ne vengono, molto convergenti, non hanno bisogno di essere molto refratti.

La *miopia* è qualche volta l'effetto dell'abitudine che contraggono alcuni fanciulli di guardare molto da vicino gli oggetti che fissano la loro attenzione. La pupilla si assuefa allora a un grau costringimento, e non si dilata più che a stento. S'indovina facilmente, che per correggere questa viziosa disposizione sà d'uopo presentare al fanciullo oggetti lontani che stimolino vivamente la sua curiosità, e tenerlo a qualche distanza da tutto ciò che guarda.

La sensibilità della retina è in certe occasioni talmente esaltata, che l'occhio sopporta con pena l'impressione della luce più debole. I *Nictalopi*, così chiamansi quelli che sono attaccati da questa malattia, distinguono gli oggetti in mezzo alle più dense tenebre; pochi raggi sono capaci d'incitare sufficientemente il loro organo.

Raccontasi che un gentiluomo inglese, rinchiuso in una fossa oscura, pervenne gradatamente a distinguere quanto vi era contenuto; reso alla luce, della quale aveva in certa guisa perduto l'abitudine, non potè sopportarne l'impressione; i margini della pupilla, per l'avanti dilatatissimi, si contraevano al punto di abolire interamente l'apertura. Allorchè al contrario la retina è poco sensibile, i malati non posson vedere che in piena luce. Quest'altra lesione della vista designata col nome d'*emeralopia*, può esser riguardata come il primo grado della paralisia totale del nervo ottico ossia *gotta serena*. Essa riconosce per causa tutto ciò che può ottundere la sensibilità della retina. *Saint Yves* riporta nella sua opera sulle malattie degli occhi, molte osservazioni di *emeralopi*. Esse hanno per soggetti degli operaj impiegati nella zecca alla fusione de' metalli. Gli abitanti delle contrade boreali, dove la terra è coperta dalla neve nella maggior parte dell'anno, divengono presto *emeralopi*; gli uni e gli altri contraggono questa disposizione, perchè i loro occhi sono abitualmente affaticati dallo splendore d'una viva luce.

Infine onde il meccanismo della visione si compia, bisogna ancora che tutte le parti dell'occhio sieno in certe condizioni, la mancanza delle quali è più o meno dannosa. È soprattutto necessario che le membrane e gli umori che i raggi luminosi devono attraversare, ab-

biano una perfetta trasparenza. Così le macchie della cornea, l'occlusione della pupilla prodotta dalla conservazione della membrana che chiude quest'apertura nei primi mesi del feto, la cataratta, affezione che consiste nell'opacità del cristallino o della sua capsula, il glaucoma, ossia il difetto di trasparenza del corpo vitreo, indeboliscono, o anche aboliscono completamente la facoltà visuale, impedendo ai raggi di arrivare sino alla retina. Questa membrana stessa deve esser dotata d'una moderata sensibilità, a fine di essere convenevolmente eccitata dal loro contatto. La coroidea, della quale essa riempie la concavità, deve offrire una vernice assai nera per assorbire i raggi luminosi che l'attraversano. All'indebolimento sensibile nella tinta della coroidea, a misura che si avvanza in età, all'abbassamento, all'induramento e coloramento delle diverse parti dell'occhio, come anche alla sensibilità della retina, ottusa dal lungo uso, attribuir si deve l'alterazione e la debolezza della visione nelle persone avanzate in età. L'estrema debolezza degli occhi degli *albin* prova egualmente la necessità dell'assorbimento della luce per parte della nera vernice dalla quale trovasi ricoperta la coroidea. Ognuno ha potuto vedere un granatiere della guardia di Parigi che faceva il suo servizio alla porta degli spettacoli, e che si faceva osservare per le sue basette ed i suoi capelli bianchi, che facevano un contrasto ben notevole colla gioventù del suo viso. Questo individuo non ha che 34 anni. Fin dalla sua più tenera giovinezza i suoi capelli hanno il colore di stoppa di lino, i suoi occhi molto delicati e deboli insieme non possono sopportare lo splendore di una viva luce, e divengono a lui completamente inutili nell'oscurità. L'iride ed il fondo dell'occhio sono di un colore di rosa. Questo colore, che presentano frequentemente molti animali domestici come i conigli ed i piccioni, dipende dalla mancanza della nera vernice che riveste la faccia interna della coroidea, e la posteriore dell'iride; e siccome al momento della morte il sangue abbandonando i piccoli vasi dei quali è provvisto il tessuto di queste membrane, esse divengono allora perfettamente trasparenti, e gli occhi loro presentati al lume permettono di ravvisarvi a traverso il tessuto di una sclerotica molto sottile le immagini degli oggetti segnate sulla retina in una situazione arrovesciata.

Gli occhi sono fra tutti gli organi dei sensi quelli che hanno acquistato il maggiore sviluppo in un bambino neonato. Essi hanno fin da quell'epoca presso a poco quel volume che devono conservare nel resto della vita: quindi accade che le figure dei fanciulli i cui occhi sono in proporzione più grandi, sono di rado spiacevoli perchè da questi organi la fisionomia trae i suoi principali caratteri. Non si potrebbe egli dire che la natura ha più presto compito l'organo della vista, perchè essendo i cambiamenti che esso produce nei raggi della luce dedotti da una necessità puramente fisica, la perfezione dell'istrumento era necessaria all'esercizio di questo senso?

Gli occhi non sono immobili nel luogo che occupano. Obbligati a dei movimenti variatissimi, da quattro muscoli retti e due obliqui, si

dirigono verso tutti gli oggetti de' quali vogliam noi prendere cognizione, ed osservasi che vi ha tra i muscoli che muovono i due occhi una tal corrispondenza d'azione, che questi organi si rivolgono insieme nello stesso senso, si portano insieme verso lo stesso oggetto, in guisa che gli assi visuali sono esattamente paralleli. Accade qualche volta che quest'armonia di movimenti si sconcerta, e da ciò nasce lo *strabismo*, affezione la quale dipendendo quasi sempre dalla forza ineguale de' muscoli dell'occhio, può esser distinta in tante specie quanti muscoli vi sono che possono trarre il globo dell'occhio nella loro direzione, allorchè trovansi accidentalmente dotati d'una forza predominante. *Buffon* ha ancora assegnato per causa dello *strabismo* l'attitudine differente degli occhi ad essere affetti dalla luce. Secondo questo naturalista sempre celebre, può accadere che l'uno degli occhi avendo maggior sensibilità, i fanciulli nei quali esiste questa differenza, chiudano il più debole per servirsi del più forte, che l'esercizio vieppiù fortifica; mentre il riposo indebolisce ancora quello che resta nell'inazione. L'esame di una gran quantità di giovani sottoposti alla coscrizione militare, che reclamavano l'esenzione per causa d'infermità, mi ha mostrato che lo *strabismo* va costantemente soggetto alla forza ineguale dei due occhi. L'occhio inerte è sempre più debole e quasi inutile; ed era ben necessario che il globo divergente fosse così neutralizzato; senza di che, l'immagine che egli avrebbe trasmessa al cervello, diversa da quella che vi è fatta pervenire dall'occhio sano, avrebbe portato della confusione nelle funzioni visuali. L'occhio losco, inattivo, cade gradatamente in quello stato di debolezza per mancanza di esercizio, che *Brown* ha sì ben chiamata col nome di debolezza indiretta.

Il senso della vista mi pare, molto più di quello dell'odorato, meritare il nome che *J. J. Rousseau* ha dato a quest'ultimo, di *senso dell'immaginazione*. La vista che ci somministra idee così ricche e così variate, è soggetta come questa brillante facoltà dell'anima a tarci in molti errori; si può dubitare ch'essa non dia la nozione della distanza, poichè il cieco nato di *Cheselden* credeva immediatamente applicati al suo occhio tutti i corpi che poteva scorgere: essa ci espone a falsi giudizi sulla figura e sulla grandezza degli oggetti, giacchè conformemente alle leggi dell'ottica, una torre quadrata veduta in lontananza ci sembra rotonda, e gli alberi elevatissimi, veduti ancora in una prospettiva lontana, non ci sembrano più grandi degli arboscelli più vicini a noi. Un corpo che si muove rapidamente ci sembra immobile ec. Col tatto si correggono questi errori, che *Condillac* nel Trattato delle sensazioni (1) ha forse troppo esagerati.

§. CXIX. L'organo della vista, considerato ne' differenti animali che ne sono provveduti, presenta delle varietà che sono manifestamente

(1) Consultate quest'opera, ripiena d'altronde di eccellenti vedute sulla metafisica delle sensazioni, delle passioni, e di tutti gli atti morali ed intellettuali.

in rapporto coi mezzi ne' quali essi vivono. Così gli uccelli i quali si elevano nelle alte regioni dell'aria hanno una terza palpebra, osservabile soprattutto nell'aquila; che ad essa deve il potere di guardare fissa il sole, e negli uccelli notturni, de' quali pare che la medesima garantisca l'occhio, estremamente delicato, dalle impressioni d'una troppo viva luce. In essi ancora la secrezione delle lacrime è abbondantissima, il mezzo che abitano essendo assai proprio a favorirne l'evaporazione. La maggior parte de' pesci non hanno al contrario alcuna palpebra mobile, i loro occhi non sono punto bagnati dall'umor lagrimale; l'acqua nella quale sono abitualmente immersi, sembra farne le veci: alcuni hanno nondimeno gli occhi ricoperti d'una vernice untuosa, molto propria a moderare le confrazioni del liquido.

Il globo dell'occhio negli uccelli presenta una cornea molto convessa qualche volta anche assolutamente emisferica che goda perciò di una forza di refrazione molto energica. Le potenze rifrangenti sembrano molto più deboli negli occhi de' pesci, la parte anteriore de' quali è appianata; ma l'acqua nella quale essi vivono rendeva inutile per essi l'umore aqueo; giacchè essendo la densità di questo presso a poco simile a quella dell'acqua, non avrebbe determinata nessuna refrazione: che anzi nei pesci di mare avrebbe rotti i raggi allontanandoli dalla perpendicolare, per trovarsi esso inferiore in densità all'acqua salata. Infatti la forza refrangente di un mezzo è sempre di una quantità relativa; e non è già la densità del mezzo, che ne determina il suo grado, ma sibbene la differenza di densità che passa tra esso ed il mezzo a cui è contiguo. Per supplire all'appiattamento della cornea procedente dalla piccola quantità, od anche dall'assenza dell'umore aqueo, hanno ricevuto i pesci un cristallino sferico e molto denso, e la cui sfericità appartiene a una sfera assai piccola.

L'occhio degli uccelli, la cornea de' quali è spinta in avanti da un umore aqueo abbondantissimo, ha in questo fluido una forza di refrazione potentissima, essendo l'aria delle alte regioni dell'atmosfera, a cagione della sua estrema rarefazione, poco propria a ravvicinare i raggi luminosi.

L'apertura della pupilla è più dilatabile nel gatto, nella civetta, negli uccelli notturni, e generalmente in tutti gli animali che possono vedere nell'oscurità. La sensibilità della retina sembra ancora più viva in questa classe di esseri; molti sembrano incomodati dalla luce del giorno, e non inseguono la loro preda che in mezzo alle più dense tenebre.

Il cristallino di molti uccelli aquatici, come i cormorani è sferico come quello dei pesci; e non è questa, come vedrassi all'articolo della *Stazione*, la sola particolarità di struttura che presentano queste specie di anfibi. In fine la corioidea di certi quadrupedi, più facilmente separabile in due lamine distinte che quella dell'uomo, presenta al fondo dell'occhio, in vece di una vernice nericia uniformemente sparsa, una macchia assai larga, diversamente colorata e brillante; e in alcuni poi de' colori i più belli e i più vivi. È difficile di assegnare qual-

che uso a questo disco colorato, conosciuto sotto il nome di *tappeto*.

Riflessi da questa opaca vernice debbono i raggi luminosi, nell'attraversar l'occhio, incrociare la direzione di quelli che lo penetrano, e nuocere per conseguenza alla chiarezza della visione, o snaturare almeno l'impressione visuale in un modo che ci è impossibile di valutare. Si è detto con ragione che essendo i bruti provvisti di sensi meno perfetti, e spesso anche in numero minore che l'uomo, debbono perciò avere altre idee dell'universo. Non è egli probabile che a motivo del disordine che necessariamente si produce nella vista dalla riflessione dei raggi luminosi per mezzo del tappeto, essi si formino idee false ed esagerate sulla forza dell'uomo? E ad onta dell'impero accordato all'uomo dal Creatore, secondo la Genesi, sui bruti, quelli che la natura ha dotati di forze prodigiose, o di armi offensive, obbedirebbero essi al loro Re, se lo vedessero in tutta la sua debolezza, nella sua nudità, se lo vedessero in una parola tale quale esso è?

La testa degli insetti che hanno molti occhi, è immobilmente unita ai loro corpi, e ne segue tutti i movimenti: la loro esistenza è d'altronde sì fragile, che la natura non poteva mai troppo esser prodiga in dotarli de' mezzi di scorgere le cose che possono essere loro nocive. Noi non porteremo più lungi queste osservazioni, relative alle differenze degli organi della vista nelle differenti specie di animali. Più ampi dettagli su quest'oggetto appartengono specialmente all'anatomia comparata.

§. CXX. *Organo dell' udito. Del suono.* Il suono non è come la luce un corpo esistente da se: si dà questo nome alla sensazione che noi proviamo quando le vibrazioni d'un corpo elastico colpiscono le nostre orecchie. Tutti i corpi possono produrlo, purchè le loro molecole sieno suscettibili d'un certo grado di reazione e di resistenza. Allorchè un corpo sonoro è percosso, le sue molecole integranti provano una repentina commozione, escono di posto, e si abbandonano ad oscillazioni più o meno rapide. Questo fremito interno si fa risentire ai corpi applicati alla sua superficie: se pongasi la mano sopra una campana commossa dall'urto del suo battaglio, si prova un tremito più o meno notabile. L'aria che circonda il corpo sonoro riceve e trasmette le sue vibrazioni con tanto maggior vantaggio quanto è più elastica. Così osservasi che a circostanze uguali, la voce si fa sentire più da lontano nell'inverno, allorchè l'atmosfera è nello stesso tempo asciutta e condensata dal freddo.

I raggi sonori non sono altro che serie di molecole aeree, lungo le quali la vibrazione si trasmette dal corpo sonoro sino all'orecchio, che percepisce il rumore che risulta dalla sua percossa. Queste molecole partecipano delle vibrazioni che sono ad esse comunicate; cambiano di sito e di figura, tanto più quanto sono più vicine al corpo percosso e tanto meno quanto ne sono più lontane; mentre il suono s'indebolisce a misura che le distanze aumentano. Ma bisogna ben distinguere questo movimento oscillatorio delle molecole aeree da quello per il



quale l'atmosfera, agitata dai venti, si trasporta in massa e cambia di luogo. Simile a quello del bilanciere d'un pendulo che si muove incessantemente senza mai oltrepassare i limiti dello stesso spazio, questo moto oscillatorio agita le molecole nel luogo che esse occupano, in modo tale che esse vanno e tornano, allorchè la vibrazione è estinta, al luogo in cui si trovavano al momento in cui ella incominciò. L'aria atmosferica agitata in massa non produce verun suono a meno che non riscontri sul suo sentiero un corpo che vibra per la percussione che esso prova.

La forza del suono dipende interamente dall'estensione delle vibrazioni che provano le molecole del corpo sonoro. In una grossa campana, percossa con violenza, l'agitazione delle molecole è tale, che esse percorrono lunghi intervalli, e la forma del corpo è visibilmente cambiata. I tuoni acuti o gravi vengono dal maggiore o minor numero di vibrazioni, in un dato tempo; or le vibrazioni saranno tanto più frequenti quanto il corpo sonoro avrà minor diametro ed estensione. Due corde di budello egualmente lunghe, aventi la stessa grossezza, e tese allo stesso grado, fanno in un tempo dato lo stesso numero di vibrazioni, e producono lo stesso suono: ciò dicesi *unisono*, in musica. Se raccorciasi l'una delle due corde per metà, essa prova una volta più di vibrazioni, produce un suono una volta più acuto, o superiore d'un *ottava*. Se non diminuendo niente della sua lunghezza si diminuisce della metà il suo volume, si otterrà lo stesso risultato. Si accelereranno similmente le vibrazioni, tendendo con maggior forza la corda sonora. La diversità de' suoni che produce un contra basso, un'arpa, e generalmente ogni strumento a corda dipende dall'ineguaglianza di tensione, di lunghezza e di grossezza.

Questa divisione del suono fondamentale è un'operazione dell'intelletto che distingue in un romore apparentemente monotono, un'infinità di variazioni e di gradazioni che egli esprime con segni convenuti. Ma nella stessa guisa che la luce refratta dal prisma presenta una quantità di tinte intermedie tra i sette colori primitivi, e che il passaggio dall'uno all'altro di questi sette colori è graduato; così la divisione del suono primitivo in sette tuoni espressi dalle note, non ha nulla di assoluto, e lascia tra i loro intervalli un gran numero di segni, che ne accrescono o ne diminuiscono il valore ec.

Si è dunque analizzato il suono egualmente che la luce: ciò che ha fatto per questa il prisma, lo ha eseguito relativamente al suono l'orecchio; e le modificazioni delle quali è il suono istesso capace, non sono meno numerose nè meno diverse delle gradazioni che esistono tra i colori primitivi.

Il suono si propaga con molta minor velocità della luce. Il romor d'uo cannone ad una certa distanza non è inteso se non dopo che l'occhio ha scorto la deflagrazione del nitro. I suoni raggi divergono e si riflettono come quelli della luce, allorchè incontrano un ostacolo, sotto un angolo uguale a quello della loro incidenza. Si può annentar la forza del suono, come lo splendor della luce, col riunire e raccogliere

i suoi raggi. I raggi sonori che vanno a colpire un corpo duro ed elastico, riflessi da questo corpo, gl' imprime non ostante un movimento di vibrazione, d' onde nasce un suono secondario che aumenta la forza del suono primitivo.

Allorchè questi suoni secondari, prodotti dall'urto d'un corpo più o meno lontano, arrivano all'orecchio più tardi del suono primitivo, costituiscono il fenomeno designato col nome di eco. Chi non conosce l'allegoria ingegnosa colla quale l'antica mitologia ha espressa la sua natura, facendo dell'eco la figlia dell'aria e della terra?

§. CXXI. *Organo dell'udito, meccanismo dell'udizione.* L'organo dell'udito nell'uomo è formato di tre parti ben distinte: l'una posta all'esterno, serve a riunire ed a trasmettere i raggi sonori, i quali sono modificati attraversando una cavità intermedia tra l'orecchio esterno e l'interno. Nelle cavità di questa terza parte dell'organo, scavate nel corpo dell'osso pietroso, risiede esclusivamente il nervo destinato alla percezione de' suoni. Il padiglione dell'orecchio e il meato auditorio esterno possono esser paragonati ad una trombetta acustica, la parte larga della quale rappresentata dal padiglione, riunisce i raggi sonori, che in seguito la parte stretta, rappresentata dal meato auditorio, trasmette. Varie prominenze esistono all'interno del padiglione, separate da diversi incavi la di cui profondità è proporzionata alle prominenze medesime: la sua faccia concava non è rivolta in fuori in quelli che non hanno appianato l'orecchio, col comprimerlo con vesti troppo strette; essa è piegata un poco in avanti, e questa disposizione favorevole al raccoglimento de' suoni, è soprattutto notabile presso le nazioni selvagge, le quali, com'è noto, hanno l'udito finissimo. La base del padiglione è formata da una sostanza fibrocartilaginosa sottile, elastica, propria a riflettere i suoni, e per le vibrazioni delle quali è suscettibile, d'aumentarne la forza e l'intensità. Una pelle sottilissima, sotto la quale non si ammassa pinguedine, che ne avrebbe diminuita l'elasticità, ricopre questa cartilagine; alcuni piccoli muscoli che vanno dall'una all'altra delle sue prominenze, possono rilasciarla col ravvicinare le medesime, e metterla così all'unisono de' suoni acuti o gravi. Questi piccoli muscoli conosciuti sotto il nome d'*intrinseci dell'orecchio*, e che sono il grande e il piccolo muscolo dell'elice, il muscolo del trago, quello dell'antitrago, ed il trasversale, sono come i muscoli *estrinseci*, più forti e più evidenti presso gli animali timidi e a lunghe orecchie. Nella lepre le fibre di questi muscoli sono talmente visibili, la loro azione sì evidente che questo animale debole e pauroso, il quale non potendo scappare, se non fuggendo i pericoli che minacciano continuamente la sua esistenza, aveva bisogno di esser per tempo avvertito dell'avvicinamento di essi, può non solamente dare alle sue orecchie varie forme, farne delle trombette più o meno vantaggiose, ma ancora muoverle in ogni senso, dirigerle verso la parte d'onde viene il romore che lo colpisce, portarle avanti i suoni, e raccogliere i più leggieri.

La configurazione del padiglione dell'orecchio non è nell'uomo abbastanza vantaggiosa, checchè ne dica *Boerhaave*, perchè tutti i raggi

sonori che vengono a colpirlo, e che sono riflessi sotto un angolo eguale a quello della loro incidenza, sieno diretti verso il meato auditorio esterno. Riuniti la maggior parte in un sol fascio, e diretti verso la couca, s'introducono nel meato auditorio esterno, e i frenanti che essi eccitano nelle sue pareti osseo cartilaginose, contribuiscono ad accrescere la loro forza. Arrivati al fondo del meato, percuotono la membrana del timpano, tramezzo sottile e trasparente, teso tra il fondo del meato e la cavità nella quale son contenuti i quattro ossicini dell'udito. Questi piccoli ossi formano una catena ossea che attraversa da fuori in dentro la cassa del tamburo (così chiamasi questa cavità intermedia) e si estende dalla membrana del timpano a quella che unisce la base della staffa al contorno della finestra ovale.

Un'aria elastica e sempre rinnovata dalla tromba di Eustachio riempie la cassa del tamburo; de' piccoli muscoli attaccati al martello ed alla staffa muovono queste ossa, tendono o rilasciano le membrane alle quali sono aderenti, e mettono così l'organo dell'udito in un giusto rapporto coi suoni che lo colpiscono. Si concepisce facilmente che il rilasciamento della membrana del timpano operato dall'azione del muscolo anteriore del martello, deve indebolire i suoni acuti, mentre la tensione della stessa membrana per l'azione del muscolo interno dello stesso osso, può aumentare la forza de' suoni gravi. Come per il restringimento o la dilatazione della pupilla l'occhio si accomoda alla luce, e può ammettere un maggiore o minor numero de' suoi raggi, secondo l'impressione che producono; similmente per la tensione o il rilasciamento delle membrane del timpano e della finestra ovale, l'orecchio indebolisce o rinforza i suoni, la violenza de' quali ecciterebbe spiacevolmente la sua sensibilità, o per esser troppo deboli non produrrebbero su di esso una sufficiente impressione. L'iride e i muscoli del martello e della staffa sono dunque *moderatori* delle impressioni auditive e visuali: le connessioni simpatiche sono così strette tra i muscoli e il nervo auditorio, come tra l'iride e la retina. L'aria che riempie la cassa del tamburo è vero veicolo del suono: quest'aria si spande nelle cellule mastoidee, l'uso evidente delle quali è di aumentare colla grandezza della cassa, la forza e l'estensione delle vibrazioni che l'aria vi prova.

Queste vibrazioni trasmesse dalla membrana del timpano sono comunicate a quelle che chiudono la finestra ovale e la rotonda, quindi col mezzo di queste, all'umore aqueo che riempie le diverse cavità dell'orecchio interno, e nel quale sono immersi i filamenti molli e delicati dei nervi auditorj, ossia della porzion molle del settimo paio.

Le agitazioni del liquido scuotono questi nervi, e determinano le sensazioni dell'acuto o del grave, secondo che son esse o più lente o più rapide. Pare che la diversità de' suoni debba esser piuttosto attribuita alle oscillazioni più o meno rapide, alle ondulazioni più o meno forti della *linfa di Cotugno*, che all'impressione portata sui filamenti più o meno lunghi de' nervi auditorj. Questi fili nervosi sono troppo molli e sottili, per potergli seguire fino alle loro estremità. È nondimeno proba-

bile che le varie forme delle diverse parti dell'orecchio interno (*canali semicircolari, vestibulo, e coclea*) servano a qualche cosa nella diversità dei suoni. Bisogna ancora osservare che le cavità dell'orecchio sono scavate in una porzione ossea più dura di tutte le sostanze della stessa natura, e propriissima a sostenere o anche ad accrescere, mediante la reazione di cui è capace, la forza de' raggi sonori. Finalmente se le cavità dell'orecchio interno fossero chiuse ermeticamente, ben si comprende che violente agitazioni della linfa del Cotunnio potrebbero ferire la polpa nervosa; ma le troppo forti vibrazioni del liquido non vi arrivano, perchè esso può refluire verso le superficie interne del cranio per mezzo di due piccoli condotti chiamati *acquedotti*.

La parte essenziale dell'organo dell'udito, quella cioè che sembra esclusivamente destinata alla sensazione de' suoni, è senza dubbio quella che esiste in tutti gli animali dotati della facoltà d'udire. Questa parte è la polpa molle del nervo auditorio, fluttuante in mezzo ad un fluido gelatinoso, contenuto in un sacco membranoso, sottile ed elastico. Essa si trova in tutti gli animali, dall'uomo sino alla seppia, sotto alla quale non è stato ancor riconosciuto organo dell'udito, benchè molte specie inferiori sembrino non esserne assolutamente prive. Questa polpa gelatinosa nella quale risiede l'organo dell'udito, nel granchio per il primo si trova involta in una lamina dura e cornea. In animali d'un ordine più elevato, il suo interno si divide in diverse cavità ossee. Negli uccelli, una cavità si frappone tra quella che contiene il nervo acustico e l'esteriore del capo; in fine nell'uomo e ne' quadrupedi, l'apparato auditorio diviene compostissimo; l'organo dell'udito è rinchiuso in una parte ossea estremamente dura, profondamente situata e separata dall'esterno del capo per mezzo di una cavità ed un meato che i raggi sonori attraversano, riuniti in fascio da trombe situate al di fuori.

Questa specie di *analisi* naturale dell'organo dell'udito, è propriissima a dare dell'idee esatte sulla natura e l'importanza delle funzioni alle quali ciascuna delle sue parti è destinata. Ma per arrivare a questa determinazione degli usi e dell'importanza relativa di ciascuna porzione dell'apparato auditorio, la patologia somministra de'dati così preziosi come l'anatomia comparata.

CXXII. Il padiglione dell'orecchio può essere impunemente tolto nell'uomo, ed anche negli animali nei quali la sua conformazione è più vantaggiosa: l'udito, sul principio duro, riprende al termine di alcuni giorni la sua solita delicatezza. L'intera oblitterazione del meato auditorio esterno trae seco la sordità completa. L'integrità della membrana del timpano non è essenziale al meccanismo dell'udito: alcuni individui nei quali erasi la medesima accidentalmente rotta, potevano tramandare del suono dall'orecchio, senza che perciò fossero privi della facoltà di sentire. Nondimeno si concepisce, che se in vece di presentare una piccola apertura, la quale non l'impedisce d'esser colpita dall'urto de' raggi sonori, e d'obbedire agli stiramenti che il malleolo del martello su di essa esercita per tenderla o rilasciarla, la membrana del timpano fosse distrutta nella maggior parte della sua esten-

sione, la sordità sarebbe quasi inevitabile. Sembra che una oblitterazione momentanea delle trombe sia sufficiente a dar luogo alla sordità nella angina gutturale. L'infiammazione della membrana mucosa della faringe si propaga a quella che ricopre le trombe di Eustachio, la quale n'è una continuazione. Ne risulta una semplice durezza di udito o ancora una sordità completa, la quale si abolisce a misura che la infiammazione cessa. Se per l'ostruzione della tromba di Eustachio, l'aria che riempie la cassa del tamburo non è più rinnovata, essa perde la sua elasticità e si combina colle mucosità che umettano la superficie interna della cassa del timpano. Allora accade rapporto a questa cavità come a una campana, sotto la quale è stato fatto il vuoto colla macchina pneumatica, ed a traverso della quale i raggi sonori si propagano difficilissimamente. È stato creduto che l'uso della tromba di Eustachio fosse non solamente di rinnovare l'aria contenuta nella cassa del timpano, ma ancora di lasciar passare i raggi sonori. Quando si ascolta con attenzione, si apre mediocrementemente la bocca affinché, dicono essi, il suono possa passare da questa cavità nella faringe, da questa nella tromba di Eustachio, ed arrivare per questa strada nell'organo dell'udito. Questa spiegazione non è soddisfacente; infatti l'oblitterazione del meato auditorio esterno porta seco la sordità completa, lo che non accaderebbe se le tube eustachiane dessero il passaggio ai raggi sonori. Quando un uomo ascolta attentamente e a bocca aperta, i condili posti avanti dei condotti auditorj esterni si abbassano e portandosi in avanti i condotti sono manifestamente dilatati, come è facile accertarsene introducendo il dito minimo nell'orecchio nel momento in cui segue la depressione della mascella. L'apertura della bocca nell'auditore attento non prova che i raggi sonori s'introducano per le trombe di Eustachio. Di più questa introduzione renderebbe l'udito confuso. I raggi che si suppongono arrivare per le trombe di Eustachio percolerebbero la membrana del timpano in senso contrario, e si opporrebbero ai movimenti in questa impressi dal fascetto dei raggi venuti pel condotto auditorio esterno. Le tube Eustachiane o condotti gutturali dell'orecchio non possono dunque avere altro uso che quello di servire a rinnovar l'aria che riempie la cavità del timpano. La lussazione degli ossetti dell'udito, o anche la loro completa distruzione non cagiona la sordità, ma ne risulta solamente una confusione nella percezione de' suoni. Nondimeno la distruzione della staffa, la base della quale chiude la maggior parte della finestra ovale, come anche il laceramento della sottile membrana che chiude la finestra rotonda, deve produrre la sordità, atteso lo scolo del liquido che riempie la cavità, nelle quali si ramifica il nervo acustico.

L'esistenza di questo liquido sembra essenziale al meccanismo di questa sensazione, sia che mantenga i nervi nello stato di mollezza e di umidità necessaria alla sensazione, sia che ad essi trasmetta i movimenti addulatorj dai quali è agitato.

La sordità senile che dipende secondo gli autori dall'aver l'abitndlen ottusa la sensibilità de' nervi acustici, e le impressioni troppo spesso

ripetute, esanrita la loro eccitabilità, pare che qualche volta derivi dalla mancanza di questo umore, e dal disseccamento delle cavità interne dell'orecchio. Nei freddi del rigoroso inverno del 1790. il Professor *Pinel* fece aprire all'ospizio della Salpêtrière a Parigi il cranio di molte donne morte in un'età avanzatissima, e che avevano perduto l'udito da molti anni. Le cavità dell'orecchio interno furono trovate perfettamente vuote: esse erano piene di un ghiacciuolo negl'individui più giovani, e che godevano la facoltà di udire.

La sordità può ancora esser prodotta dalla paralisis della porzion molle del settimo paio, dall'affezione della parte del cervello dalla quale il medesimo prende origine. È impossibile spiegare meccanicamente, come lo fa *Willis*, le diverse anomalie dell'organo dell'udito, le affezioni nelle quali quest'organo non è scosso che da suoni forti o deboli, che agiscono insieme o separatamente su di esso.

Questo autore riporta che una donna non sentiva il suono della voce se non quando facevasi un gran romore vicino a lei, battendo un tamburo, o suonando una campana; perchè, dice egli, in questa circostanza i suoni più forti determinano nella membrana del timpano, ch'ei suppone rilasciata, il grado di tensione necessaria perchè vibri allorchè è percossa da suoni più deboli. Acciò questa membrana presenti maggior resistenza, fa d'uopo o che la sua tensione sia operata dalla contrazione del muscolo interno del martello, o che si contragga da se stessa. La totale mancanza delle fibre muscolari nella membrana del timpano dell'uomo s'ha dubitare di questa contrazione spontanea. Peraltro *Horne* in Inghilterra ha provato che nell'elefante essa era muscolare e contrattile (1). Coll'ammettere tutte queste supposizioni non si è fatto che portar più lungi la difficoltà, e rimane a spiegarsi perchè i suoni più forti si limitano ad accrescere il tuono della membrana del timpano perchè l'udito è ricusa la loro percezione che deve soffogare quella de'suoni più deboli.

§. CXXIII. *Degli odori.* I chimici hanno per lungo tempo creduto che la parte odorante de' corpi formasse un principio particolare e distinto da tutte le altre sostanze che entrano nella loro composizione; essi la designavano sotto il nome comune di *aroma*; ma *Fourcroy* ha chiaramente dimostrato che questo preteso elemento non era altra cosa che le molecole attenuate de' corpi, staccate mediante il calorico, e disciolte dall'aria, che se ne imbeve e le porta sino alla superficie dell'odorato. Dietro questa teoria tutti i corpi sono odoranti, giacchè la materia del calore può sublimare alcune particelle di quelli ancora che sono i più fissi. *Linneo* e *Lorry* avevano tentato di classificare gli odori giusta il genere di sensazioni che producono (2). *Fourcroy* ha adottato

(1) Vedete il Giornale della Società filomatica, num. 38.

(2) *Linneo* ammette sette classi di colori: 1. classe; odori *ambrosiaci*; quelli della rosa e del maschio sono di questo numero: la tenuità è il loro carattere: *fragranti*, come il giglio, il zafferano, il gelsomino; essi si dissipano facilmente: 3. *aromatici*, come quello dell'alloro; 5. *alliacci*, più o meno

per base dello stesso lavoro la natura chimica de' corpi; ma qualunque vantaggio presenti quest'ultima classificazione, è difficile di comprendervi gli odori infinitamente varj che esalano dalle sostanze di tutti i regni; e forse è tanto impossibile di classificar questi odori quanto i corpi dai quali emanano.

Ciò posto sulla natura degli odori, si spiega perchè l'atmosfera se ne carica tanto più facilmente quanto è più calda e umida. È noto che in un giardino coperto di fiori, in nessun altro tempo l'aria è imballamata di più soavi profumi, nè l'odorato procura più deliziose sensazioni, quanto al mattino allorchè la rugiada evapora dissipata dai raggi del sole che nasce. Si conosce egualmente perchè i corpi dotati degli odori più penetranti sieno in generale sommamente evaporabili, come lo sono l'etere, l'alcool, le tinture alcooliche, e gli olj essenziali volatili.

§. CXXIV. *Organo dell'odorato.* Le fosse nasali nelle quali questo organo risiede, sono due grandi cavità scavate nel corpo della faccia che si prolungano al di là per mezzo di cavità secondarie, chiamate seni frontali, etmoidali, sfenoidali, palatini, e mascellari. Una membrana mucosa, assai densa e sempre umida, nel tessuto della quale si spandono i nervi olfattorj, come anche un gran numero di altri nervi e vasi, ne riveste l'interno, si prolunga nei seni che vi terminano, e ricuopre le prominente e le anfrattuosità delle loro pareti. Questa membrana chiamata *pituitaria*, molle e fungosa, è l'organo secretore delle mucosità nasali; più grossa alla superficie de' turbinati che riveste l'interno delle cavità dell'olfatto, si assottiglia e diviene più dura inoltrandosi ne' diversi loro seni.

L'odorato pare tanto più delicato, quanto le fosse nasali, avendo maggior ampiezza, la membrana pituitaria offre una superficie più estesa; lo stato abituale di mollezza e d'umettazione di questa membrana è ancora una condizione essenziale alla perfezione di questo senso. Nel cane e in tutti gli animali eccellenti per la forza dell'odorato, i seni frontali, etmoidali, sfenoidali, palatini, e mascellari, hanno uno sviluppo prodigioso, e le pareti del cranio sono in gran parte scavate da queste appendici dell'apparato olfattorio: in essi ancora i turbinati sono molto prominenti, e le docce o meati che li separano, profondissimi; in fine i nervi del primo paio hanno una grossezza proporzionata. Fra gli animali eccellenti per la finezza dell'odorato, pochi ve ne sono più osservabili del porco. Questo quadrupede immondo, abituato a vivere in mezzo agli odori i più infetti ed alle più disgustose immon-

simili a quello che l'aglio tramanda: 5. *fetidi*, come la valeriana e i funghi; 6. *virosi*, come i papaveri e l'oppio; 7. *nauseosi*, come la zucca a bottiglia, il popone, il cocomero, ed in generale le piante cucurbitacee.

Lorry non riconosce che cinque classi di odori *canforati*, *narcotici*, *eteri*, *acidi*, *volatili* ed *alcalini*.

Pourcroy stabilisce l'aroma *mucoso*: tal'è quello delle piante falsamente chiamate inodore; *elioso e fugace*, *elioso e volatile*, *acido ed idrovolforoso*.

dezze, ha nondimeno l'odorato sì sottile, che sente certe radici, quantunque sieno sotterrate a profondità considerabili. In molti paesi si profita di questa qualità, impiegandoli alla ricerca de' tartufi. L'animale, condotto ne' luoghi dove si presume che quelli esistano, scava il pezzo di suolo che gli nasconde, e se ne pascerebbe avidamente, se il pastore, soddisfatto dell'indizio, non lo cacciasse lungi da questo cibo riservato per palati più delicati. Il volume dei nervi olfattori è un'altra misura non meno certa della delicatezza dell'odorato. Essi si trovano tanto più grandi nelle diverse specie di animali quanto hanno questo senso più squisito.

§. CXXV. *Sensazioni degli odori.* Forse i soli nervi del primo paio cerebrale danno alla membrana pituitaria la proprietà di ricevere l'impressione degli odori, e i filamenti numerosi che il quinto paio vi spande, non la dotano che della sensibilità generale? Questa questione mi sembra dover esser risolta coll'affermativa. La membrana pituitaria infatti è dotata di due modi di sensibilità cerebrale perfettamente distinti, giacchè l'una di essi può esser quasi totalmente estinto, mentre l'altro è molto accresciuto. Così in una violenta corizza, la sensibilità tattile è vivissima, giacchè la membrana pituitaria è dolorosa, mentre i malati sono insensibili agli odori i più forti.

Pare probabile che i nervi olfattori non si estendano ne' seni, e che queste cavità ulteriori non accrescano la perfezione dell'odorato, che col ritenere più lungo tempo una gran massa di aria carica di molecole odoranti. Io ho osservato che delle iniezioni odorose e detersive fatte nell'antro d'Igmore in una fistola nel margine alveolare, non producevano veruna sensazione olfattiva; e presentando all'apertura dei seni frontali fistolosi una boccetta ripiena di un fluido spiritoso, il malato non ne riceveva nessuna impressione. La vera sede di questo senso è la parte più elevata delle fosse nasali, che il naso ricopre a guisa di cappello. Ivi la membrana pituitaria più umida riceve nel suo tessuto i numerosi fili del primo paio cerebrale, il quale nato da due radici dal lobo anteriore del cervello e dalla fessura che lo separa dal lobo posteriore, esce dal cranio per i fori della lamina cribrosa dell'etmoide, e termina col formare, per lo spandimento de' suoi filamenti, una specie di tessuto parenchimatoso difficile a distinguersi da quello della membrana. Le papille olfattorie sarebbero ben presto disseccate per il contatto perpetuo dell'aria atmosferica, se non fossero ricoperte dalle mucosità nasali. L'uso di questo umore è non solamente di conservare la sensibilità delle estremità nervose, prevenendo il disseccamento di esse, ma ancora di ottundere l'impressione troppo forte che nascerebbe dall'immediata applicazione delle particelle odoranti. Forse anche questa si combina cogli odori, e questi non entrano i nervi olfattori se non disciolti dalle mucosità, come gli alimenti sapidi lo sono dalla saliva.

Siccome l'aria è il veicolo degli odori, così essi non vengono a toccare la membrana pituitaria, se non quando sono attratti da noi mediante l'inspirazione nelle fosse nasali. Quindi quando qualche

odore ci è grato, facciamo delle inspirazioni brevi e frequenti, e chiudiamo nell'istesso tempo la bocca affinchè l'aria che entra ne' polmoni passi interamente per le fosse nasali. Respiriamo al contrario per la bocca oppure sospendiamo momentaneamente la respirazione, quando gli odori ci dispiacciono.

L'odorato, come tutti i sensi, è sensibilissimo nei fanciulli, quantunque in essi le fosse nasali sieno strettissime, e non esistano seni. L'esaltazione generale della sensibilità a quest'epoca della vita supplisce all'imperfezione dell'organizzazione; ed a questo riguardo sono le fosse nasali, come l'apparato auditorio, una parte del quale assai importante (il meato auditorio esterno) è incompletamente sviluppato. L'odorato si perfeziona per la perdita di qualcuno degli altri sensi. Tutti conoscono la storia di quel cieco, che quest'organo istruiva della saviezza di una figlia. Esso si ottunde coll'uso degli odori forti e penetranti. Così il tabacco perturba la secrezione mucosa che opera la membrana delle fosse nasali, altera il suo tessuto, dissecca i suoi nervi, e estingue a lungo andare la loro sensibilità.

La piccola distanza che separa l'origine de' nervi olfattorj nel cervello dalla loro terminazione nelle fosse nasali, rende la trasmissione delle impressioni che provano prontissima e facile. Questa vicinanza dell'organo cerebrale, impegna a portare su questi nervi gli stimolanti proprj a risvegliare la sensibilità, allorchè la vita è sospesa, come nei casi di debolezza e d'asfissia. Le relazioni simpatiche che esistono tra la membrana pituitaria ed il diaframma rendono egualmente ragione dei buoni effetti degli starnutatorj nei casi di morte apparente.

§. CXXVI. *De' Sapori.* I sapori non sono nè meno varj nè meno numerosi de' gli odori, ed è ugualmente difficile di ridurli a classi generali le quali li ravvicinino giusta le loro analogie, e li comprendano tutti (1). Del resto non v'ha elemento saporoso, come non v'ha principio odorante. Il sapore de' frutti cambia colla loro maturità, e sembra dipendere dall'intima composizione de' corpi e dalla loro particolare natura piuttosto che dalla forma delle loro molecole; giacchè cristalli della stessa figura, ma appartenenti a differenti sali, non producono sensazioni simili. Come gli odori, così neppure i sapori possono distinguersi in piacevoli e dispiacenti ciò che piace a un individuo dispiace a un altro; e ed è cosa sorprendente come gli antichi ricercassero delle vivande, come l'assa fetida, che col loro odore e sapore ci farebbero fuggire.

Perchè un corpo ecciti l'organo del gusto deve esser solubile alla temperatura ordinaria della saliva. Ogni corpo insolubile è insipido, e potrebbesi applicare all'organo del gusto quell'assioma sì celebre in chimica, *corpora non agunt nisi soluta*. Se manchi assolutamente la saliva, e il corpo che si mastica sia perfettamente privo d'umidità, il

(1) Boerhaave, Linneo ed Hallar lo han tentato con assai poco successo. L'acido, il dolce, l'amaro, l'acre, il salato, l'alcalino, il vinoso, lo spiritoso, l'aromatico, l'acerbo; tali sono i nomi sotto i quali questi medici hanno designato i generali caratteri dei sapori.

medesimo non agirà sulla lingua dissecata che per le sue proprietà tattili, e non già per le sue qualità gustabili. I corpi più saporiti sono quelli che si prestano più facilmente alle diverse combinazioni o decomposizioni chimiche, come i sali acidi, gli alcalini, ed i neutri. Allorchè nelle affezioni gastriche la lingua si copre d'una patina muccosa o bianchiccia, giallastra o biliosa, noi abbiamo una falsa idea de' sapori; l'intonaco più o meno denso impedisce il contatto immediato delle particelle saporose; allorchè per altro agiscono esse sulle papille nervose, l'impressione che producono si confonde con quella che cagionano le materie saborrali; perciò ogui alimento pare amaro quando esiste la disposizione biliosa, insipido nelle malattie nelle quali predomina l'elemento mucoso ec.

§. CXXVII. *Senso del gusto.* Nessun senso più del gusto rassomiglia il tatto. La superficie che gusta non differisce da' tegumenti comuni se non perchè il cuojo, il corpo mucoso e l'epidermide che involgono il corpo carnosio della lingua, hanno maggior mollezza e minor densità, ricevono una maggior quantità di nervi e di vasi, e sono abitualmente bagnati dalla saliva e dalle mucosità separate dalle glandule mucose collocate nella loro grossezza. Questi fogliicoli mucosi, e i nervi che si spandono nell'inviluppo cutaneo della lingua, sollevano l'epidermide sottilissima che ricopre la sua faccia superiore, e formano un gran numero di papille distinte in ragione delle forme loro in *fungose, coniche e villose*. Ad eccezione di quelle della prima specie queste piccole prominenze sono formate dall'estremità de' nervi che una rete di vasi sanguigni circonda: a questi vasi devono le papille la proprietà di gonfiarsi, di elevarsi, e divenire più prominenti, entrando in una specie di erezione, quando mastichiamo alimenti di sommo gusto, o che appetiamo vivamente una vivanda saporosa. Le papille fungose trovansi soprattutto poste alla parte più lontana della faccia superiore della lingua verso la sua base nella porzione che concorre a formare l'istmo delle fauci. La compressione che sopra esse esercita il bolo alimentare nel momento in cui passa dalla bocca nella faringe, ne spreime le mucosità le quali lubrificando il contorno dell'apertura servono a facilitarne il passaggio: questi fogliicoli mucosi servono sotto questo rapporto allo stesso uso che le tonsille.

La faccia superiore della lingua è la sede del gusto: non si può per altro negare che le labbra, le gengive, la membrana che copre la volta del palato (1), e il velo palatino non possano risentire l'impressione di qualche sapore.

Osservasi che ne' differenti animali l'organo del gusto è tanto più perfetto, quanto i nervi della lingua sono più grossi, la sua pelle più fine e più umida, il suo tessuto più flessibile, la sua superficie più estesa,

(1) Principalmente la parte anteriore della membrana palatina. Il nervo *nasopalatino*, scoperto da Scarpa, dopo essersi distaccato dal ganglio di Meckel, ed aver percorso un assai lungo tragitto nelle fosse nasali, viene a terminarsi in quella porzione grossa e rugosa della membrana palatina posta dietro i denti incisivi superiori, e spesso urtata dalla punta della lingua.

i suoi movimenti più facili e più varj. Così l'osso della lingua degli uccelli, diminuendo la sua flessibilità; le scaglie ossee della lingua del cigno diminuendo l'estensione della sua superficie sensibile; l'aderenza della lingua alle mascelle nelle rane, nelle salamandre, e nel codrillo, nocendo alla libertà ed alla facilità de' suoi movimenti, rendono in questi animali il senso del gusto più ottuso e molto men proprio a risentire l'impressione de' corpi saporosi che non lo è nell'uomo e negli altri mammiferi. L'uomo sarebbe forse di tutti gli animali quello che avrebbe il gusto più delicato se egli non ottundesse di buon'ora la sua sensibilità colle bevande forti, con cibi aromatizzati e con tutti i raffinamenti che il lusso de' banchetti inventa ogni giorno. I quadrupedi, la lingua de' quali è ricoperta d'una pelle più ruvida, distinguono meglio di noi le sostanze velenose o nocive colla sensazione del gusto. È noto che fra i varj vegetabili che coprono la superficie della terra ciascun animale erbivoro sceglie un certo numero di piante più analoghe alla sua natura, e rigetta costantemente quelle che non gli convengono.

§. CXXVIII. Il ramo linguale del quinto paio de' nervi cerebrali è esso solo proprio a gustare i sapori? Il nono paio che si distribuisce quasi tutto intero nel tessuto della lingua, il *glosso faringeo* dell'ottavo, non vi contribuiscono egualmente? Da Galeno in poi il maggior numero degli anatomici pensa che l'ottavo e il nono paio somministrino alla lingua i suoi nervi motori, mentre il quinto le manda i suoi nervi sensitivi. Intanto si possono seguire alcuni filamenti del grande ipoglosso sino nelle papille nervose della lingua. Questo nervo è più grosso del linguale, e si distribuisce più esclusivamente a questo organo che il quinto al quale appartiene l'altro nervo. *Hevermann* dice di aver veduto distrutto il gusto perchè erasi tagliato il nervo del nono paio nell'estirpazione d'una glandula scirroso. La sua osservazione, adottata senza esame, mi sembra molto sospetta. Il linguale, in simile occorrenza, potrebbe ancora gustare, e il senso non sarebbe che indebolito. La sezione d'un solo grande ipoglosso non ha potuto rendere insensibile se non la metà della lingua alla quale si distribuisce; l'altra metà ha dovuto continuare a godere tutta la sua sensibilità.

L'applicazione de' metalli ai diversi cordoni nervosi che si distribuiscono alla lingua deve istruire sulla differenza de' loro usi se, come lo sospetta *Humboldt*, l'armatura de' nervi motori soltanto produce delle contrazioni. Per verificare questa congettura io situai nell'interno del cranio una piastra di zinco sotto il tronco del nervo del quinto paio d'un cane ammazzato alcuni minuti prima e penetrato ancora di tutto il suo calore: i muscoli della lingua sotto alla quale fu posto un pezzo di argento, non presentarono che un leggero fremito; quelli della fronte e delle tempie, armati dello stesso metallo, provarono delle contrazioni sensibilissime nel momento in cui stabilivasi comunicazione con una verga di ferro. Questo mi provava benissimo che il ramo linguale di questo nervo serviva quasi unicamente alla sensazione dei

sapori, il che conforme al sentimento del maggior numero de' fisiologi, e che può inferirsi dalla cognizione anatomica di questo ramo nervoso, il quale si termina quasi interamente nelle papille della membrana della lingua, e non manda che filamenti poco numerosi ai muscoli di quest'organo: ma perchè l'irritazione galvanica del grande ipoglosso agitava convulsivamente tutta la lingua, io non mi credetti in dritto di concludere che questo nervo era solamente destinato ai suoi movimenti, potendo lo stesso tronco nervoso contenere in questa parte del corpo come nelle altre, de' filamenti sensitivi e de' filamenti motori.

La lingua, quantunque rappresenti un organo azigo, è formata da parti esattamente simetriche, e vi si trovano da ciascun lato quattro muscoli (*stilo hyo genioglossi e linguale*); tre nervi (*linguale, glosso faringeo e grande ipoglosso*) un'arteria ed una vena (*le ranine*); ed un fascetto di vasi linfatici perfettamente simili. Tutte queste parti similari formano colla loro riunione un corpo carnoso d'una tessitura fitta, difficile a distinguersi, paragonabile a quella de' ventricoli del cuore, dotato d'una grande mobilità che dipende dai vasi e dai nervi che si distribuiscono nel suo corpo. Se si paragoni il loro numero e la loro grossezza al piccolo volume dell'organo, si vedrà che se alcuna parte del corpo eseguisce movimenti più frequenti, più estesi, e più varj, nessuna riceve più vasi e più nervi. Una linea media separa e segna i limiti delle due metà della lingua, la quale anatomicamente e fisiologicamente considerata, pare formata da due organi distinti, e quasi congiunti.

I fenomeni patologici confermano questa indipendenza delle due parti della lingua; nell'empiegia, quella che corrisponde alla metà del corpo paralizzato, perde ugualmente la potenza motrice; l'altra conserva questa facoltà, e tira la lingua dal suo lato. Ne' carcinomi di quest'organo, sovente una delle sue parti resta estranea all'affezione che distrugge la metà opposta. In fine le arterie e i nervi del sinistro lato si anastomizzano rare volte con quelli del lato destro; l'iniezione, spinta per una delle arterie ranine, non riempie se non la metà corrispondente dell'organo ec.

§. CXXIX. *Del tatto.* Nessuna parte del nostro corpo è esposta a ricevere l'impressione d'una causa estranea senza che noi ne siamo prontamente avvertiti. Infatti se gli organi della vista, dell'udito, dell'odorato e del gusto, occupano spazj soltanto circoscritti, il tatto risiede in tutte le altre parti, e veglia efficacemente alla nostra conservazione. Distribuito in tutta la superficie il tatto sembra essere il senso elementare, e tutti gli altri sensi non ne sono che modificazioni accomodate a certe proprietà de' corpi. Tutto ciò che non è luce, suono, odore o sapore è giudicato dal tatto, il quale c'istruisce così della maggior parte delle qualità degli oggetti che c'importa di conoscere, come della temperatura loro, della consistenza, dello stato di secchezza o di umidità, della figura, distanza e grandezza de' medesimi ec. Esso corregge gli errori della vista e degli altri sensi de' quali può esser chia-

mato a ragione il regolatore, e ci procura idee più esatte e più sicure di tutti li altri.

Il tatto di cui alcuni autori han voluto consacrare l' eccellenza dandogli il nome di senso geometrico, non è peraltro esente da ogni errore. Finchè si esercita sulle proprietà geometriche derivate dall'estensione, ed apprezza la lunghezza, la larghezza, la profondità, e la figura de' corpi, trasmette all' intelligenza de' risultati rigorosi e matematici; ma le idee che acquistiamo per suo mezzo sulla temperatura de' corpi, son ben lungi dall' esser egualmente precise. Infatti dopo aver toccato un pezzo di ghiaccio, un corpo più freddo del nostro ci sembrerà caldo. Per questa ragione i luoghi sotterranei ci sembrano caldi nell' inverno. Essi hanno conservata la loro temperatura, mentre tutto il rimanente ne è cambiato; e siccome noi giudichiamo del calore d' un oggetto non solamente ne' suoi rapporti con quello che ci penetra, ma ancora colla temperatura degli altri e dell' aria ambiente, così troviamo caldi gli stessi luoghi che ci erano parsi freddi in mezzo alla estate.

I corpi più densi essendo i migliori conduttori del calorico (1), il marmo e i metalli ci pajono più freddi di quel che lo sono realmente, perchè ce le sottraggono rapidamente. Il marmo e i metalli politi sembrano più freddi in questo stato, perchè toccando la pelle con un maggior numero di punti contemporaneamente, operano più energicamente questa sottrazione. Tutti conoscono l' esperienza nella quale incrociate essendo due dita, si fa scorrere sulla loro polpa una piccola palla che dà la sensazione di due palle distinte ec.

§. CXXX. *Degli integumenti.* L' inviluppo generale del corpo è l'organo del tatto, il quale risiede essenzialmente nella dermide o pelle propriamente detta. Il tessuto cellulare che unisce insieme tutte le nostre parti forma intorno al corpo uno stato più o meno grosso che ne ricopre tutte le regioni: questo è il *pannicolo pinguedinoso*. A misura che il medesimo si avvicina alla superficie, le sue lamine si ravvicinano, si applicano più immediatamente, e non sono più allontanate dal grasso. Da questa sovrapposizione più intima delle lamine del tessuto cellulare è formato il cuojo ossia *cute*, membrana densa e elasticissima, nella quale si distribuiscono molti vasi di ogni sorta, e nella quale va a terminare una sì gran quantità di nervi, che gli antichi non esitavano di riguardare la pelle come di natura propriamente nervosa.

(1) I corpi lanosi, hambagini ec. tutti i feltri i fili de' quali incrociechiati imprigionano in certo modo una gran quantità d' aria, finido che il suo stato gassoso rende cattivo conduttore del calorico, ritengono molto il calore, e a grossezza eguale, un panno di lana fine, i fili del quale sono più lontani e il tessuto più pastoso, sarà più caldo d' un panno di lana grossolano, i fili del quale troppo applicati formeranno un corpo denso a traverso del quale il freddo come il calore si propagano con facilità. Ritenendo così la neve imprigionata una certa massa di aria, conserva al terreno da essa coperto una temperatura assai dolce, e preserva le piante dal danno che apporterebbe ad esse un freddo eccessivo: verità fisica che trovasi espressa in termini figurati in queste parole del Salmista: „ Dio diede la neve alla terra per servirle di vestito „, *Et dedit illi nivem tamquam vestimentum.*

In certe parti del corpo un piano muscolare sottilissimo separa la cute dal pannicolo pinguedinoso. Questa specie di *pannicolo carnosio* involge quasi tutto il corpo di certi quadrupedi; le sue contrazioni aggrinzano la loro pelle ricoperta di peli, raddrizzano questi, ed imprimono ad essi delle vibrazioni col mezzo delle quali si nettano dalla polvere e dalle immondizie che possono esservi attaccate. Col mezzo di un muscolo cutaneo di una struttura compostissima il riccio si inpalottola, e presenta al suo assalitore una pelle armata di acute punte: su quella dell'uomo non se ne ritrovano che de' rudimenti sparsi, l'occipito-frontale, il sottociliare, e molti altri muscoli della faccia, il cutaneo del collo, il palmare cutaneo, possono considerarsi come facienti parte di essi. Devesi anche unirvi il cremastere, le fibre del quale sparse e ricoperte dal dartos, ne hanno imposto ad alcuni anatomici a segno che hanno ammessa in quest'ultimo una tessitura muscolare. Queste fibre del cremastere imprimono alla pelle della borsa, de' movimenti distintissimi, la raggrinzano trasversalmente nello stesso tempo che portano in alto i testicoli; il cutaneo agisce egualmente sulla pelle del collo; in fine l'occipito frontale imprime alla cute capillata di alcuni uomini un movimento sì notevole, che basta per far cadere il cappello, la beretta, o tutt'altro involucri di cui è ricoperto il capo. Si può rassomigliare al pannicolo carnosio la tunica muscolare del tubo digerente, posta in tutta la sua lunghezza sotto la membrana mucosa, la quale non è che un prolungamento della pelle modificata e rimpollita.

Ma se nell'uomo il muscolo subcutaneo è troppo imperfetto, serve ad usi di poca importanza, lo stato cellulare pinguedinoso esteso sotto la pelle dà a questa la sua tensione, la sua bianchezza, la pulitura, la pieghevolezza, favorisce la sua applicazione agli oggetti tangibili, rendendo così il tatto più delicato. Una pelle troppo dura o rugosa avrebbe malamente abbracciati i corpi piccolissimi, difficilmente accomodata si sarebbe alle piccole ineguaglianze di quelli il volume dei quali è un poco considerabile: quindi la polpa delle dita, sede d'un tatto più squisito, ci presenta una specie di cuscinetto pinguedinoso sostenuto dalle unghie, pronto ad applicarsi ai corpi meglio levigati, ed a risentirne le asprezze più leggere. Io ho veduti i fenomeni del tatto assai incompleti in alcuni uomini consumati dal marasma, e la pelle de' quali dura, secca e rugosa, era in certi siti come incollata alle parti sottoposte.

L'analisi chimica del tessuto cutaneo prova che esso non rassomiglia esattamente al tessuto cellulare e membranoso ma è gelatino-fibroso, e tanto per la sua composizione, come per la sua dose di contrattilità è una sostanza media tra i tessuti cellulosi e la carne muscolare. Dalla superficie della pelle si eleva una moltitudine di piccole papille fungose, coniche, appuntate, ottuse e diversamente figurate nelle differenti parti del corpo. Queste prominente non sono altra cosa che l'estremità polpose de' nervi che in essa terminano: intorno alle medesime si sviluppano de' reticelli vascolari d'un'ammirabile forza distinte nelle dita e nelle labbra più che in qualunque altra parte, le po-

pille della pelle si gonfiano quando sono irritate, e sollevano in certa guisa l'epidermide; e questa specie di erezione, utile allorchè vogliam toccare un corpo con diligenza, può essere eccitata con delle frizioni, con un calor moderato ec.

La superficie nervosa o sensibile della pelle è ricoperta d'una vernice mucosa scolorata negli europei, annerata dalla luce ne' popoli de' climi meridionali, di natura gelatinosa, destinata a mantenere le papille in quello stato di mollezza e d'umettazione che favorisce i fenomeni del tatto. In questo strato mucillaginoso, conosciuto sotto il nome di *reticolo mucoso di Malpighi*, sembra risedere il principio che dà alla pelle de' differenti popoli de' colori tanto diversi, come lo diremo all'articolo delle varietà dell'umana specie.

Indipendentemente da questo strato sottile, e gelatinoso esteso sulla superficie papillata della pelle, i capillari sanguigni, e linfatici che circondano le papille nervose formano comunicando insieme una rete a sottilissime maglie aderenti all'epidermide con un gran numero di piccoli filamenti vascolari, che si introducono fra le squame di quest'ultimo involucri, e terminano in esso in forma di pori esalanti ed assorbenti, secondo che essi appartengono al sistema arterioso o a quello dei vasi linfatici. Basta infatti sollevare leggermente le squame dell'epidermide per mettere a nudo questi orifizj, e determinare l'assorbimento dei veleni. Nella rete malpighiana, o piuttosto in questa riunione di vasi capillari intralciati sotto l'epidermide sembra si eseguiscano i fenomeni della maggior parte delle cutanee infiammazioni e delle malattie eruttive.

La pelle non potrebbe servire agli usi a cui è destinata, se un'ultima membrana, sottile, trasparente, chiamata *epidermide*, non impedisse il suo disseccamento. Questo strato superficiale è perfettamente insensibile, e non vi si trovano nè nervi nè vasi d'alcuna specie. Le ricerche più minute sulla sua struttura non vi fanno scoprire che una moltitudine di *laminette* sovrapposte e che si ricoprono scambievolmente in una porzione della loro superficie, come le tegole d'un tetto. Questa embricazione delle lamine epidermoidi è ben sensibile nei pesci e nei rettili, la pelle scagliosa de' quali non è altro che un'epidermide le cui parti sono tagliate sopra proporzioni più grossolane.

Abbiam veduto (XLII.) nella storia dell'assorbimento come le frizioni facilitano l'inalazione delle sostanze applicate alla superficie della pelle, raddrizzando le scaglie embricate dell'epidermide, e mettendo così a nudo gli orifizj de' vasi assorbenti de' quali altronde aumentano esse l'attività.

Haller vuole che l'epidermide sia prodotta dal disseccamento degli strati più esteriori del reticello mucoso. Altri pensa che essa risulti dall'indurimento della pelle per la pressione considerabile che l'atmosfera esercita alla superficie del corpo. In queste ipotesi, perchè sin dal terzo mese della vita il corpo dell'embrione che nuota in mezzo alle acque dell'annio, è provveduto di questo involuppo? Ma come abbiamo detto terminando la storia della nutrizione, l'epidermide deve con-

siderarsi come il risultato d'una vera escrezione o secrezione *secca* di cui la pelle farebbe l'organo. Gli esalanti di cui è sì riccamente provvisto il tessuto della dermide, lasciano trasudare un succo viscoso e albuminoso che contiene una gran proporzione di fosfato di calce, formandosi così un involucro analogo al guscio di cui è rivestito l'ovo, involucro perfettamente inorganico, sebbene Mojon fisiologo italiano gli accordi delle proprietà vitali e un'organizzazione analoga a quella dell'altre membrane. (1) L'epidermide deve dunque riguardarsi come una specie di tessuto *escrementizio*: così il residuo della nutrizione rigettato alla superficie del corpo vi diventa utile e si trasforma in un involucro protettore dell'economia. La pressione rende l'epidermide dura e callosa, ne aumenta considerabilmente la grossezza, come si osserva sulla palma della mano e sulla pianta del piede, in persone occupate in lavori laboriosi. L'epidermide si riproduce con incredibile facilità: staccata a squame in seguito d'una risipola o d'una volatica farinosa, tolta a grandi superficie dall'azione de' vescicanti si ripara in pochissimi giorni, ed essa unitamente alle unghie e ai peli che possono riguardarsene come una produzione, è la sola parte nell'uomo che sia capace di rigenerarsi. I peli e le corna de' quadrupedi, le penne degli uccelli, le zampe del granchio e di molti altri molluschi, il guscio della testuggine, l'astuccio solido di un gran numero d'insetti, ec. son dotati come l'epidermide di questa proprietà, che è sempre in esercizio, perchè l'escrezione de' sughi albuminosi e calcarei non è mai interrotta. Del resto la natura chimica e la struttura di questi corpi sono le medesime; ambedue contengono una proporzione considerabile di fosfato di calce, resistono ostinatamente a tutti i mezzi di decomposizione, e analizzati col fuoco, danno una gran quantità di carbonato d'ammoniacca. L'epidermide serve a ricoprire le papille nervose nelle quali risiede essenzialmente la facoltà del tatto, e a moderare l'impressione che produrrebbe troppo viva il contatto immediato, e finalmente ad impedire che l'aria disseccchi la pelle, e renda quindi ottusa la sensibilità.

Questo disseccamento del tessuto cutaneo è ancora impedito, e la sua pieghevolezza conservata da un olio grasso che trasuda a traverso de' suoi pori, e che sembra esser segregato dagli esalanti cutanei, linimento untuoso che bisogna ben distinguere da quello somministrato dalle glandule sebacee che trovansi in certi siti, come intorno alle narici, nel cavo delle ascelle, alle piegature dell'anguinaia. Questa sostanza grassa che lubrifica la pelle è abbondante e fetida in alcuni individui, e principalmente ne' soggetti d'un temperamento bilioso i peli de' quali sono colorati d'un biondo ardente. Essa è ugualmente più copiosa ne' negri africani, come se la natura avesse voluto premonirli contro il disseccamento troppo pronto che avrebbe operato l'atmosfera ardente de' tropici. Quest'uso dell'olio cutaneo è comune al sego, al grasso, ed ai miscugli disgustanti, de' quali i Cafri e gli Ottentoti si servono per ungere il loro corpo, in quella pratica che tutti i viaggiatori

(1) Osservazioni Anatomico-fisiologiche sull'epidermide. Genova 1815.

(1), i quali han penetrato in queste contrade torride dell'Africa, descrivono sotto il nome di (*tatouage*).

Gli antichi ci presentano qualche cosa di analogo, e le unzioni oleose frequentemente usitate dall'antica Roma servivano agli stessi usi di far morbida la pelle e prevenire il suo disseccamento e le sue screpolature (2). Le pomate che fanno parte degli articoli della teolettia, hanno gli stessi vantaggi. Al trasudamento continuo di quest'olio animale, è dovuto il bisogno di nettar qualche volta la pelle coll'uso dei bagni; l'acqua distacca la polvere e le altre impurità che si sono attaccate alla sua superficie, invischiata dell'umore che la lubrica. E' questo umore che rende sordide le biancherie ed obbliga a rinnovare quelle che sono immediatamente applicate alla pelle che fa raccogliere l'acqua in goccioline quando usciamo dal bagno.

Quantunque le parti nelle quali si trova maggior quantità di grasso subcutaneo non sieno sempre le più olose, e che non si possa riguardare questa secrezione come una semplice filtrazione di questo umore a traverso il tessuto della pelle, la grassezza per altro influisce manifestamente sulla sua quantità. Io conosco molte persone sopraccaricate di grasso, che pajono sudarlo quando si sono riscaldate col più leggero esercizio. Tutti ungono la loro biancheria in meno di ventiquattr' ore. La quantità troppo considerabile dell'olio cutaneo è nociva, impedendo l'uscita della traspirazione cutanea e la sua dissoluzione nell'atmosfera.

È noto quanto è penoso il minimo contatto dopo che l'epidermide è stata distaccata; quello dell'aria basta per infiammare dolorosamente la pelle scoperta per l'applicazione d'un vessicante. L'epidermide, come l'abbiam detto ugualmente al capitolo dell'Assorbimento, posta ai limiti dell'economia vivente, in certo modo inorganica, serve di barriera all'introduzione troppo facile delle sostanze eterogenee, nello stesso tempo che ottunde l'azione troppo viva delle cose esterne sui nostri organi. Tutti i corpi organizzati e viventi sono provveduti di questo involucro, e sul seme d'un vegetabile, sul suo tronco, alla superficie del corpo degli animali e dell'uomo, su tutti insomma essa ha la più grande analogia di funzioni e di natura. L'incorruttibilità fa in certo modo la sua essenza, e specifica la sua natura; e nelle tombe che non contengono più che la polvere dello scheletro, non è raro di trovare intatta e riconoscibile l'epidermide ingrossata, che serve di suola alla pianta de' piedi e soprattutto al calcagno. Del resto essa divide questa incorruttibilità, come anche la maggior parte delle sue proprietà, colle ughie e i peli che si possono considerare come sue appendici.

(1) Tra gli altri Kolbe „*Descrizione del capo di Buona Speranza*: Saareman; *Viaggio al capo di Buona Speranza e presso gli Ottentotti*. Vaillant; *Viaggio nell'interno dell'Africa*.

(2) Si conosce la risposta di quel vecchio soldato, che interrogato da Augusto sulle cause della sua longevità, disse che la doveva all'uso interno del vino, ed esterno dell'olio; *intus vino, extus oleo*.

§. CXXXI. *Delle Unghie.* Le unghie non sono infatti che una parte dell'epidermide colla quale si continuano e si distaccano dopo la morte. Più grosse e più dure, com'essa inorganiche, lamellate, crescendo rapidamente dalla loro radice verso il lor margine libero, riproducendosi con prontezza, possono acquistare più pollici di lunghezza allorchè si trascura di tagliare la porzione che eccede l'estremità delle dita, come lo fanno i Faquirj nell'India. In questo stato di sviluppo si ripiegano sopra se stesso nel senso della flessione, ricoprono la polpa delle dita, e puacono alla perfezione del tatto, senso il cui perfetto esercizio presso l'uomo civilizzato è preferibile ai vantaggi che i selvaggi sanno ricavare dalle loro unghie lunghe e uncinate per difendersi o per attaccare e tagliare a pezzi gli animali ammazati alla caccia. L'unghie sono assolutamente insensibili, o se nel male chiamato *unghia incarnata*, i dolori sono così vivi, se l'estrazione alla quale si è qualche volta forzati di ricorrere per la guarigione di questa malattia, cagiona atroci tormenti, la ragione si è che nello stesso tempo si tirano e si violentano più o meno i nervi che l'unghia ricuopre, protegge, e i quali offende quando essa cresce in una viziosa direzione. I dolori dunque che cagiona l'unghia incarnita nulla provano la sensibilità di questi corpi come i dolori prodotti dai calli de' piedi non dimostrano quella dell'epidermide, della quale essi non sono che parti ingrossate indurite e divenute callose per la pressione, le quali serrate in calzature troppo strette, comprimono dolorosamente i nervi posti al di sotto di esse. L'unghia può essa ancora ingrossare; io ne ho veduta al dito grosso del piede una che era grossa quasi mezzo pollice. Le unghie hanno per uso di sostenere la polpa molle delle dita, allorchè essa si applica a un corpo che presenta resistenza; esse concorrono al meccanismo del tatto col renderlo più perfetto (1).

§. CXXXII. *De' capelli e de' peli.* Noi non trattiamo di queste parti che a cagione de' loro rapporti coll'epidermide; poichè ben lungi dal servire al tatto esse l'impediscono o almeno lo rendono più ottuso ne' siti ne' quali si trovano.

Fra tutti gli animali l'uomo è quello che ha la pelle più nuda e meno ricoperta di parti insensibili che ottundono il senso del tatto. I peli de' quali è coperto il corpo di quasi tutti i mammiferi, non ricuo-

(1) Le unghie dei diti pollici del piede favoriscono l'applicazione del madesimo al piano di sostegno; esse servono ugualmente a perfezionare il tatto di queste parti. I piedi non sono destinati solamente a sostenere il peso del corpo ma debbono servirci di più nella ricerca del piano di sostegno, e riconoscere la solidità, la temperatura, e le ineguaglianze del suolo su cui camminiamo; perciò avevano bisogno di un tatto assai delicato. In quanto alla divisione della parte anteriore del piede in molte parti distinte e separate, essa era utile per la sicurezza della stazione e de'movimenti progressivi. Io ho veduti molti soldati che avevano avuta la punta de' piedi gelata nelle alte alpi che separano la Francia dall'Italia. Coloro che avevano perduto soltanto i pollici de' piedi, avevano il passo meno sicuro, e facevano delle frequenti cadute sopra un suolo ineguale; coloro che avevano perduto la metà de' due piedi, erano obbligati a servirsi delle grucce.

prono che certi punti limitati della superficie del suo: in tutto il resto essi trovansi disseminati in piccol numero, e troppo fini per nuocere all'esercizio del tatto. Alcuni uomini peraltro offrono una pelle pelosa; io ne ho veduti molti che nudi sembravano rivestiti d'una pelle di un animale, tanto erano numerosi i peli i quali di tutto il corpo non lasciavano a scoperto che una piccola parte del viso, la palma delle mani e la pianta de' piedi. Questo sviluppo straordinario de' peli è in generale un segno certo di vigore e di forza. Nell'infanzia i peli non ricuoprono che la superficie del cranio, una leggera lanugine ne fa le veci nel resto del corpo. Nella femmina oltre la mancanza della barba, i peli delle parti genitali e delle ascelle sono meno abbondanti che nell'uomo; le membra e il tronco ne sono quasi sempre sproveduti: ma come se la materia che dovrebbe servire allo sviluppo de' peli si dirigesse tutta verso la cute capillata, osservasi che i capelli sono quasi costantemente e più lunghi e più abbondanti.

Il color de' capelli varia dal bianco leggermente cenerino sino al nero d'ebano; e come lo diremo trattando de' temperamenti e delle differenti varietà della specie umana, la diversità del loro colorito è un segno coll'aiuto del quale si riconoscono queste varietà. Il colore de' capelli può far giudicare della loro grossezza. *Withof* il quale ha contato con una pazienza veramente tedesca quanti peli erano compresi nello spazio di un pollice quadrato, dice nella sua *Dissertazione sui peli e sui capelli dell'uomo*, che se ne trovano 572 neri, 608 castagni, e 790 biondi; in guisa che il diametro del capello, che è da un 300.^{mo} a un 700.^{mo} di pollice, è il più piccolo nei capelli biondi, i quali sono tanto più fini quanto più sono scoloriti. Si osserva ugualmente, che gli uomini a capelli neri, ordinariamente biliosi, adusti ed abitanti de' paesi caldi, ne hanno di più sulle altre parti del corpo; ed essi sono non solamente più grossi ma ancora più grassi e più oliosi.

Qualunque sia la parte del corpo alla quale appartengono tutti i peli hanno la stessa struttura, tutti nascono da un bulbo vescicolare posto nel tessuto grassoso succutaneo. da questo bulbo ripieno d'una linfa gelatinosa, della quale il pelo sembra nutrirsi, il medesimo prima diviso in due o tre filamenti che costituiscono una specie di radice, esce formando un sol cordone, il quale trafora obliquamente la pelle e l'epidermide, prendendo da quest'ultima una guaina che l'accompagna sino alla sua sommità dove termina in punta.

Il capello può dunque esser considerato come un tubo epidermoide, ripieno d'una midolla particolare. Questo stelo spugnoso che forma il centro del capello ne è una porzione più essenziale che la guaina sommoistrata dall'epidermide. Lungo questo filamento spugnoso e cellulare si filtra l'olio animale che somministra il capello, e i succhi coll'aiuto de' quali si ripara. Benchè in alcuni animali si vedano alcune ramificazioni vascolari e alcuni piccolissimi filamenti nervosi dirigersi e perdersi verso la radice di certi peli, come sono le lunghe e ruvide setole che formano i mustacchi di parecchi quadrupedi, non si può dire se nell'uomo il capello o anche il suo bulbo ricevano vasi e nervi.

Si nutriscono essi per inzuppamento della gelatina che il loro bulbo contiene, o del grasso in cui il medesimo è impiantato? Si prolungano forse de' vasi lungo il loro asse, dalla radice sino alla loro sommità? Si è citato in favore di questa opinione il versare del sangue che fanno i capelli recisi nella plica polonica; ma questa malattia recentemente osservata sui luoghi ove ella esiste non ha presentato ai Medici Francesi che un semplice intricamento dei capelli risultato evidente della incoria nella mondezze, e dell'abitudine in cui sono i Pollacchi, di tenere abitualmente coperto il capo con un grosso berretto di lana. La cute capillata rimane perfettamente sana al di sotto dei capelli intralciati, la recisione dei quali è il vero mezzo di guarire la malattia. *Fourcroy* (1) pensa che ciascun capello abbia su di sè molti rami brevissimi, il che, come l'ha spiegato *Monge*, favorisce l'incrocciamento de' peli de' quali formare si voglion dei tessuti col processo conosciuto sotto il nome di *feltramento*.

§. CXXXIII. Fra le più notabili proprietà de' capelli devesi notare la loro alterabilità dall'umidità dell'aria, la quale rilasciandone la sostanza ne aumenta la lunghezza, perciò servono per costruire i migliori igrometri. Non bisogna omettere nemmeno la facilità che essi hanno di crescere e riprodursi anche dopo che sieno sveltì completamente i loro bulbi, come l'ho veduto parecchie volte dopo la guarigione della tigna mediante un metodo doloroso; nè la loro proprietà isolante per rapporto al fluido elettrico, di cui sono cattivissimi conduttori, notabile proprietà sotto il rapporto della sospettata natura del fluido nerveo.

I capelli non son capaci di alcun movimento spontaneo mediante il quale possano raddrizzarsi sul capo, quando l'animo è agitato da qualche sentimento di orrore o di spavento; allora pertanto si raddrizzano per la contrazione dell'occipito-frontale che intimamente aderisce alla cute capillata e lo trae in tutti i suoi movimenti.

Essi non sembrano dotati d'alcuna sensibilità; nondimeno le passioni hanno sui medesimi una tale influenza, che si sono veduti de' giovani incanutire in una sola notte, passata in mezzo alle angosce che precedono l'ultimo supplizio. La rivoluzione che ha cagionato de' cordogli sì penetranti e così vivi rammarichi, ha dati molti esempj autentici di persone, che sono incanuite nel breve intervallo di alcuni giorni. In questa anticipata canizie il capello si dissecca forse come quello de' vecchi, il quale sembra morire per mancanza di succhi e umidità?

L'osservazione seguente sembra provare che i capelli sono l'organo escretore di un principio qualunque, la cui ritenzione può aver le più funeste conseguenze. Un certosino il quale ogni mese si faceva radere il capo per conformarsi alla regola del suo ordine, essendone uscito in seguito della distruzione del medesimo, prese impiego nelle armate e lasciò crescere i suoi capelli: al termine di qualche mese, egli fu tormentato da cefalalgie intollerabili, e che veruno rimedio poteva cal-

(1) *Système des connoissances chimiques*, t. 9. p. 263.

mare. Infine qualcuno gli consiglia di riprendere le sue antiche abitudini e di farsi tosare ad epoche vicine: i dolori di capo sono scomparsi, e non si sono più fatti sentire.

È noto, dice Grimaud (1), che vi sono dell'emicranie nervose le quali cedono alla precauzione di rinfrescare sovente i capelli: vale a dire di tagliargli sovente, e di ritenerli alla lunghezza di due o tre dita, il che dipende senza dubbio dall'accrescimento più energico de' capelli che mette in moto de' succhi che stagnano. Un amico di Valsava dissippò, al riferire di Morgagni (2), un' affezione maniaca col far radere il capo del malato. Casimiro Medicus guariva le gonoree ostinate facendo radere a varie riprese il pelo delle parti genitali. I capelli partecipano della inalterabilità e della quasi indestruttibilità dell'epidermide: come quella essi bruciano gonfiando, e somministrano un olio abbondante, fetido, ammoniacale. Le ceneri, residuo della loro combustione, contengono una gran quantità di fosfato di calce. Le corna de' mammiferi e le piume degli uccelli nella combustione tramandano lo stesso odore, e somministrano gli stessi prodotti che i capelli e i peli; il che ha fatto dire che questi ultimi erano una superficie di sostanza cornea passata a trafilata. Gli acidi e soprattutto gli alcali gli disciolgono; quindi tutti i popoli che si radono la barba, le fanno subire un rammollimento preliminare, stropicciandola con delle dissoluzioni alcaline e saponacee.

I capelli hanno per uso di evacuare la materia nutritiva soprabbondante? L'epoca della pubertà e della fine dell'accrescimento è quella in cui essi si sviluppano per la prima volta in molte regioni del corpo che n'erano sprovvedute. Sono nello stesso tempo l'emuntorio per cui la natura si sgombra del fosfato di calce, residuo del travaglio nutritivo: i peli de' quadrupedi, le orine dei quali sono meno ricche di quelle dell'uomo in sali fosforici, sembrano soprattutto esser destinate a quest'oggetto. I peli hanno col grasso un' analogia che non è stata ancora determinata: sovente se ne trovano accidentalmente sviluppati nelle cistidi grasse conosciute sotto il nome di steatomi. Infine essi servono ancora a varj usi relativi alle parti presso le quali son situati.

§. CXXXIV. La facoltà di prender cognizione delle qualità tangibili è compartita a tutte le parti dell'organo cutaneo. Basta applicare un oggetto a un punto qualunque della superficie del corpo perchè noi acquistiamo l'idea della sua temperatura, della sua secchezza o umidità, del suo peso, della sua consistenza ed anche della sua particolare figura (3). Ma non vi ha parte più propria a darci nozioni esatte su

(1) Seconda memoria sulla nutrizione, pag. 49.

(2) De sedibus et causis, epist. 8. n. 7.

(3) In quest'articolo noi abbiamo sempre impiegato le parole di tatto, e di toccare come espressioni sinonime; secondo alcuni sono due cose perfettamente diverse. È impossibile ammetter queste distinzioni scolastiche sì care ai principianti: basta aver giocato una sola volta a *Morca cieca*, nel qual gioco è proibito severamente qualunque siasi uso delle mani, per restar convinto,

tutte queste proprietà quanto *la mano*, riguardata in ogni tempo come l'organo speciale del tatto. Il gran numern di ossi che entrano nella sua composizione la rende suscettibile di movimenti variatissimi coll'ajuto de' quali essa cambia forma, si accomoda alle ineguaglianze che presenta la superficie degli oggetti, e li abbraccia con esattezza: questa conformazione vantaggiosa e soprattutto evidente all'estremità delle dita. La loro parte anteriore dotata del più delicato sentimento riceve dal nervo mediano e dal cubitale de' cordoni assai grossi i quali terminano formando de' fiocchi rotondi, fitti e circondati da un tessuto cellulare aggroppato. Questa parte delle dita che si chiama la loro polpa è sostenuta dalle unghie: dei vasi numerosissimi si spandono in questo tessuto nevro-cellulare e lo baguano d'un umore abbondante che ne conserva la morbidezza. Quando la traspirazione è aumentata, si vede escire in piccole gocce a quest'estremità delle dita, al fondo de' tratti concentrici da' quali l'epidermide trovasi solcata.

Si è voluto render ragione del piacere che noi proviamo nel toccare le superficie rotonde e levigate facendo vedere che la configurazione reciproca della mano o del corpo sottoposto alla sua applicazione era tale che essi toccavansi nel maggior numero di punti possibili. La delicatezza del tatto è mantenuta dalla finezza dell'epidermide, e aumenta coll'educazione la quale ha maggior potere in questo senso che sopra alcun altro. È noto con qual premura il fanciullo cui lasciarsi il libero uso delle sue membra, porta le sue piccole mani sopra tutti gli oggetti che trovasi intorno, e qual piacere pare che prenda a toccargli in tutte le loro parti e a percorrerne tutte le superficie. Si son veduti de' ciechi che il tatto istruiva delle varietà de' colori e anche delle loro diverse gradazioni. Siccome la differenza de' colori dipende dall'ordine e disposizione delle piccole ineguaglianze che ingombrano la superficie de' corpi i quali sembrano i meglio politi, e li rendono propri a riflettere tale o tal altro raggio luminoso assorbendo tutti gli altri, non sono incredibili fatti di tal natura riportati da Boyle e da altri fisici.

Alcune parti sembrano dotate d'un tatto particolare; tali sono le labbra, il tessuto delle quali si gonfia, e si spande sotto un contatto voluttuoso: turgescenza vitale che si spiega senza ammettere un tessuto spugnoso nella loro struttura: tali ancora quegli organi che Buffon riguarda come la sede d'un *sesto senso*. Nel maggior numero degli animali le labbra e soprattutto l'inferiore, sprovviste di piume, e di scaglie o di peli, sono l'organo d'un tatto sempre imperfetto. Allorché i quadrupedi domestici, come il cavallo, il cane, il bue ec., vogliono conoscere le qualità tangibili dei corpi, vediamo che le avvicinano coll'estremità del loro muso, solo luogo in cui la loro cute sia sprovvista

che tutte le parti del corpo possono instruirci non solo della temperatura dei corpi, ma ancora della forma e consistenza loro. La volontà dirige questi tocamenti esercitati da tutt'altra parte che la mano. Il toccare si eseguisce allora dall'uomo come da molti animali.

di peli, che ne coprono altronde la superficie. Le appendici carnose di certi uccelli e di molti pesci, le antenne delle farfalle, sempre poste alle vicinanze dell'apertura della bocca, servono allo stesso uso. La coda del castoreo, la tromba dell'elefante, sono egualmente le parti del loro corpo nelle quali il tatto ha la maggior delicatezza. Si noti che la perfezione dell'organo del tatto procura a questi ultimi animali un grado d'intelligenza che non è accordato a verun'altro quadrupede, e che è forse il principio della loro sociabilità. I libri dei viaggiatori e quelli dei naturalisti sono ripieni di fatti che attestano la rara sagacità dell'elefante. Alcuni filosofi Indiani son ginti fino ad accordargli un'anima immortale. Se gli uccelli malgrado la prodigiosa attività della loro vita nutritizia hanno però un'intelligenza così limitata, se sono così poco capaci di un attaccamento durevole, e se si mostrano così restii all'educazione, non può esserne forse la causa l'imperfezione del loro tatto? Il cuore spinge verso tutti i loro organi con forza e velocità maggiore che in verun altro animale un sangue più caldo e dotato ad un maggior grado di tutte le qualità che caratterizzano l'arterioso: invano la loro digestione è rapida e la loro forza muscolare viva e capace di movimenti robusti e lungamente sostenuti; invano sono alcuni dei loro sensi, come l'udito e la vista, disposti vantaggiosamente: il tatto essendo quasi nullo e la maggior parte delle impressioni agendo sopra questo senso che istruisce della più gran parte delle proprietà dei corpi, il circolo delle loro idee debbe esser sommamente ristretto, e le loro abitudini ed i loro costumi assai più diversi che quelli dei quadrupedi dalle abitudini e dai costumi dell'uomo.

§. CXXXV. Di tutti i sensi, il tatto è il più generalmente sparso fra gli animali; tutti ne godono dall'uomo, il quale per la perfezione di questo senso supera tutti gli animali vertebrati, sino al polipo, che ridotto al solo tatto lo ha talmente delicato, che sembra, per servirmi d'un'espressione felice di Dumeril, palpare sin anche la luce. La pelle dell'uomo è più fine e più nervosa di quella degli altri mamiferi; la sua superficie non è ricoperta che dall'epidermide (parte per verità insensibile), ma così sottile, che non intercetta la sensazione, mentre i peli de' quali è abbondantemente coperto il corpo de' quadrupedi, le piume delle quali è rivestito quello degli uccelli, n'estinguono tutta la vivacità. La mano dell'uomo, questo strumento ammirabile della sua intelligenza, la cui stuttura è sembrato ad alcuni filosofi (1) che spiegasse sufficientemente la superiorità che egli gode sopra tutte le specie viventi, la mano dell'uomo, nuda e divisa in un gran numero di parti mobili, suscettibile di cambiar di figura ogn'istante, e di abbracciare esattamente la superficie de' corpi, è molto più propria ad apprezzare le loro qualità tattili, che il piede del quadrupede, involto in una so-

(1) Vedete l'opera di Galeno *de usu partium*, cap. 4° 5. e 6.; Buffon, *storia naturale*, tom. 4. e 5., in 12.

stanza cornea, e la zampa dell' uccello rivestita di scaglie troppo dense per non ottundere la sensazione.

Non si può abbastanza insistere sull' importanza del tatto e sulla preminenza di cui gode questo strumento delle nostre sensazioni. Gli altri sensi come abbiamo visto cominciando a parlare del medesimo, non ci somministrano che gli elementi di un ristretto numero d' idee. Un uomo cieco, sordo, e privo nel tempo stesso del gusto e dell' odorato, potrebbe pur godere per mezzo del tatto una molto estesa esistenza morale, perchè l' esercizio di questo senso può supplire a quello degli altri che altronde sarebbero incapaci di supplire per esso; le impressioni che esso ci trasmette superano talmente in chiarezza e in precisione, non che in numero e in varietà quelle che ci vengono dalla vista, dall' udito, dall' odorato, e dal gusto, che se ne comporrebbe unicamente un' intelligenza superiore. L' idee che il senso del tatto eccita nel cervello non sono d' un ordine più rilevato di quelle che vi nascono per l' azione degli altri sensi. L' idea della figura d' un corpo trasmessa dal senso del tatto non è nè più rilevata nè più bassa di quella del suo colore trasmessa dalla vista: il sapore e l' odore d' una sostanza sono qualità altrettanto nobili quanto la sua temperatura e la sua densità. Condillac, Buffon, e i *Fisiologi moderni* non hanno stabilita l' eccellenza del tatto dietro all' elevazione o abiezione dell' idee che esso porta all' intelligenza, ma dietro il loro numero infinitamente variato e la loro ammirabile precisione; nessuno di loro ha commesso un errore sì grossolano; e quindi è totalmente gratuita l' accusa che loro fa Magendie, quando ci assicura che il tatto non ha realmente alcuna prerogativa sugli altri sensi, senza appoggiare con veruna prova questa sua asserzione.

§. CXXXVI. *De' nervi.* Questi cordoni bianchicci, che nascono dalla base del cervello, dalla midolla allungata, e da quella della spina, si distribuiscono in tutte le parti del corpo, e danno alle medesime nell' atto stesso la potenza di sentire e quella di muoversi. In quest' analisi delle funzioni del sistema nervoso, l' ordine naturale esige che noi li consideriamo in questo luogo soltanto come conduttori del senso: vedremo in seguito in qual modo essi trasmettono il principio de' movimenti agli organi che gli eseguiscano. I nervi nascono (1) da tutte le parti sensibili con delle estremità in generale molli e polpose, ma d' una consistenza e d' una figura che non è la stessa in tutte; ed a queste varietà di disposizione e di struttura devono esser riportate le modificazioni della sensibilità ne' diversi organi.

(1) Quando si considerano i nervi come conduttori delle sensazioni è giusto il dire che essi prendono origine dalle parti sensibili, giacchè l' estremità più lontana dal cervello è quella che prova l' impressione sensitiva, la quale propaga sì o a quest' organo stesso, seguendo il cammino del nervo. Allorchè si studiano al contrario i fenomeni de' movimenti, devonsi far nascere i nervi dal cervello; giacchè il principio del movimento si trasmette dal centro alla circonferenza, ai muscoli chiamati da Cullen *estremità moventi de' nervi*. Alcuni anatomici hanno agitata la questione se i nervi venivano dal cervello e dalla midolla spinale, o se queste parti erano prodotte dalla riunione de' nervi, questione insolubile, e la di cui soluzione non è per fortuna di veruna importanza.

Si può dire che esiste negli organi de' sensi una certa relazione tra la mollezza dell'estremità de' nervi e la natura de' corpi che gli urtano. Così lo stato quasi fluido della retina è in un rapporto evidente coll'infinita sottigliezza della luce. Il tatto che questo fluido esercita non poteva produrre un'impressione sufficiente, se non in quanto che la parte la quale lo risente fosse stata suscettibile d'essere commossa dal minimo contatto. La porzione molle del settimo paio, spogliata di ogni solido involuppo e ridotta alla sua polpa midollare, riceve con facilità le commozioni sonore che le sono trasmesse dal liquido in mezzo al quale i suoi filamenti sono immersi. I nervi dell'odorato e del gusto sono più allo scoperto, si presentano meglio a nudo che le papille nervose della pelle, le quali son destinate a provare le impressioni che producono le proprietà più grossolane de' corpi ec.

Dal luogo della loro origine i nervi si portano verso il cervello, verso la midolla allungata, o quella della spina, in linea quasi retta, rare volte tortuosa, a differenza della maggior parte de' vasi. Arrivati essi in queste parti, vi terminano confondendosi colla loro sostanza, come lo diremo dopo avere studiata la struttura di queste corde nervose.

§. CXXXVII. Ciascun nervo è formato d'un gran numero di filamenti estremamente suddivisi, e che hanno tutti due estremità, l'una al cervello e l'altra alla parte dalla quale nascono o alla quale terminano. Ciascuna di queste fibre nervose, qualunque sia la loro tennità, è composta d'un tubo membranoso che emana dalla pia madre. Nelle pareti di questo tubo si ramifica una moltitudine di vasi d'una estrema finezza: il suo interno è ripieno d'una midolla bianchiccia, specie di poltiglia, che Reil dice di avere isolata dal piccolo canale che la rinchiusa, condensandola per mezzo dell'acido nitrico, il quale discioglie la guaina membranosa e lascia scoperta la polpa midollare, che forma la parte essenziale o la base del filo nervoso. Lo stesso fisiologo ha svelato in un'altra maniera l'interna struttura di ciascuna fibrilla nervosa; egli ha disciolta la parte bianchiccia o pultacea coll'immersione prolungata in un bagno alcalino; ed è prevenuto così a separarla dal tubo membranoso che la conteneva, e che resta vuoto. La guaina membranosa, di natura cellulare, non ha niente di notevole fuorchè la sua consistenza e il numero veramente prodigioso di vasi d'ogni sorta che si distribuiscono nella grossezza delle sue pareti: essa abbandona il nervo alle sue due estremità, e non lo ricopre che nel suo cammino.

Ciascuna fibra nervosa così formata da due parti distinte, si riunisce ad altre fibre di struttura perfettamente simile, per formare un filo nervoso involuppato da una guaina comune che proviene dal tessuto cellulare. Questi filamenti riuniti formano delle ramificazioni, queste de' rami, e i rami delle branche, e queste de' tronchi, intorno ai quali trovasi un involuppo cellulare comune; quindi altri involuppi per ciascun fascio di fili, ed infine una particolar guaina per ciascuno de' fili medesimi. Allorchè i cordoni nervosi hanno unacerta grossezza, si vedono delle arterie e delle vene d'un calibro assai considerabile insinuarsi tra i fasci delle fibre che li formano con la loro riunione, divi-

dersi dopo essersi introdotte nel loro corpo, e somministrare le ramificazioni capillari che si distribuiscono nelle pareti della guaina propria di ciascun filamento. Sono questi piccoli vasi che secondo Reil lasciano esalare la sostanza nervosa nell'interno di ciascun tubo membranoso, il quale divien così l'organo secretore della midolla che lo riempie.

§. CXXXVIII. I filamenti nervosi si riuniscono o si separano senza confondersi. Le divisioni de' nervi non rassomigliano a quelle delle arterie, nè possono paragonarsi le loro riunioni con quelle delle vene. Nel primo caso non è che una semplice separazione; nel secondo un ravvicinamento di filamenti che avevano camminato separati, e che per riunirsi sotto comuni involucri non conservano meno ciascuno la loro particolar guaina, non sono che messi a canto e restano perfettamente distinti. Senza ciò non si potrebbe più dire che ciascuna fibra ha una delle sue estremità al cervello e l'altra in un punto qualunque del corpo, nè concepire come le impressioni che molte estremità sensitive ricevono simultaneamente, arrivino al cervello senza confondersi, nè in qual modo il principio del movimento potrebbe esser diretto verso un solo muscolo che riceve i suoi nervi dallo stesso tronco che gli altri muscoli del membro.

In generale i nervi si allontanano e si riuniscono sotto un angolo più o meno acuto, egualmente favorevole al corso d'un fluido, dalla circonferenza al centro e dal centro alla circonferenza.

La struttura de' nervi si modifica in certe porzioni del loro sistema. Così le fibre midollari del nervo ottico sono sprovviste d'involucchi membranosi; la pia madre somministrando una sola guaina al cordone formato dal loro insieme, la dura madre vi unisce una seconda tunica all'uscir dal cranio. Questa tunica che è ugualmente comune a tutto il nervo, l'abbandona alla sua entrata nel globo dell'occhio, e si confonde colla sclerotica. Un'arteriuzza cammina al centro del nervo ottico, e dividendosi in seguito, forma una rete maravigliosa, che contiene la polpa midollare della retina. I cordoni che percorrono dei condotti ossei, come il nervo vidiano del quinto paio, sono sprovvisti d'involuppo cellulare, e la loro consistenza è sempre men grande di quella dei nervi che sono circondati da parti molli.

Arrivato al cervello, alla midolla allungata, e a quella della spina, ciascun filo nervoso, come l'abbiam già detto, si spoglia della sua guaina membranosa, che si confonde colla pia madre, involuppo immediato di queste parti centrali del sistema sensitivo. La parte midollare o bianca si prolunga nell'interno della loro sostanza, la quale può esser riguardata come principalmente formata dalla riunione di queste estremità nervose, che è difficile di distinguere nel suo tessuto, a cagione della sua poca consistenza. Si sa da lungo tempo che l'origine de' nervi non è già il luogo in cui essi distaccansi dal cervello, che i medesimi penetrano nella sostanza di questo viscere, e le loro fibre ivi s'incrociano in modo che quelle del lato sinistro passano a destra, e viceversa. Soemmering ha seguito le radici de' nervi, e soprattutto quelle de' nervi dell'odorato, della vista, dell'udito e del gusto, sino

all'eminenze che si elevano nelle pareti de' ventricoli del cervello, e pensa che la loro ultima estremità trovisi umettata dalla sierosità che mantiene la contiguità di queste superficie interne. Si è creduto per lungo tempo, che le estremità cerebrali dei nervi si riuniscano tutte in un punto determinato dell'organo encefalico, e che a questo punto centrale sieno riportate tutte le sensazioni, mentre ne partono tutte le determinazioni, d'onde nascono i movimenti volontari. Ma i lavori del Sig. Gall, sopra l'organizzazione del sistema nervoso e del cervello hanno interamente rovesciate queste diverse ipotesi.

Considerati ne' diversi animali che ne sono provveduti, la midolla della spina e i nervi sono tanto più grossi relativamente al cervello, quanto l'animale è più lontano dall'uomo. Nelle specie carnivore il prodigioso sviluppo delle masse muscolari esigea de' nervi motori d'un volume proporzionato; quindi in esse, la massa cerebrale paragonata ai nervi ed alla midolla della spina, è pochissimo considerabile. Osservasi che lo stesso rapporto esiste in certi uomini dotati d'un temperamento atletico: tutta la forza nervosa sembra impiegata a muovere queste masse enormi; e i nervi benchè piccolissimi, proporzionatamente al resto del corpo, sono frattanto grossissimi, se si paragonano all'organo cerebrale. Ne' fanciulli, nelle donne, e negl'individui dotati d'una gran sensibilità, i nervi sono grossissimi, relativamente alle altre parti; essi s'impiccoliscono e si disseccano in certa guisa nelle persone avanzate in età: il tessuto cellulare che li circonda acquista maggior consistenza, contrae con essi più intime aderenze, ed esiste una certa analogia tra i nervi de' vecchi, involti in quel tessuto giallastro, che rende la loro preparazione anatomica estremamente laboriosa, e i rami d'un vecchio albero, ricoperti da un musco distruttivo.

Gli usi de' nervi non potendo esser esposti separatamente da quelli della midolla allungata e del cervello, noi passiamo tosto alla storia di queste due parti importanti dell'apparato delle sensazioni.

§. CXXIX. *Della midolla spinale, e delle sue funzioni.* Noi seguiranno a così nominare la massa nervosa racchiusa nel canal vertebrale, benchè non vi sia alcuna somiglianza fra questa e la sostanza midollare degli ossi; ma i termini di *prolungamento rachidico dell'encefalo*, coi quali si è voluto indicarla esprimono un'idea egualmente falsa che quelli della midolla della spina. Infatti essa non può considerarsi come un prolungamento del cervello; non è vero che ella ne nasca come si vede l'arteria aorta nascere e staccarsi dal ventricolo sinistro del cuore: essa è indipendente dall'organo encefalico: essendo parte centrale dell'apparecchio nervoso, essa si trova in molti animali che mancano di cervello, il suo volume non è proporzionato a quello di questo organo; il bue, il cavallo, il montone, per esempio, il cui cervello è più piccolo che quello dell'uomo hanno una midolla spinale più considerabile; essa si trova nei feti acefali, e in quegli ancora nei quali il cervello non è mai esistito. Questo ultimo organo sembra essere come sopra-aggiunto ad essa, e ciò soltanto negli animali più

composti e più perfetti, essendo sempre il proporzionale suo volume in ragione inversa di quello della midolla spinale. Essa dunque non può farsi derivare dal cervello, nè considerarsi come formata da un fascetto di nervi che se ne distacchino successivamente. Il suo volume non decresce a gradi, ed in ragione dei rami che ella sommoistra; e invece di presentare un cordone che vada assottigliandosi a misura che si allontana dal cervello, ella consiste in una serie di nodi o di rigonfiamenti separati da altrettanti restringimenti quante vi hanno paja di nervi che quindi traggono origine.

Finalmente la midolla spinale preesiste al cervelletto come pare al cervello; questi organi ne sono una proveoienza, e se è permesso usar questa espressione, una specie di efflorescenza. Verso il fine del secondo mese della vita del feto, epoca prima in cui il cervello possa apparire in forza dell'azione dell'alcool, quest'organo piccolissimo in paragone della midolla spinale, risulta evidentemente dal prolungamento delle prominente o cordoni piramidali e olivari. Le diverse parti della massa encefalica si formano così gradatamente dallo sviluppo successivo de' cordoni piramidali; e soltanto verso il termine della gestazione si possono riscontrare delle circonvoluzioni ben pronunziate. (Tiedeman. *Anatomie du Cerveau*, ec. Nuremberg. 1819).

Sembra che alla midolla spinale sieno assegnate alcune funzioni speciali diverse da quelle eseguite dal cervello. In essa risiede la sorgente di tutti i movimenti voluntarij e involontarij che si eseguiscono nell'economia animale; essa presiede a quelli del cuore e di tutti i muscoli della vita interiore, come a quelli dell'apparecchio locomotore; e mentre il cervello riserbato a più nobili e più importanti funzioni, sembra esclusivamente destinato alle funzioni dell'intelligenza e del pensiero, la midolla spinale ritiene sotto la sua dipendenza tutte le potenze contrattili, e influisce sull'esecuzione di tutte le loro contrazioni.

Tommaso Bartolini aveva già riconosciuto che il cervello era più particolarmente l'organo delle sensazioni, e la midolla della spina quello dei movimenti (1). Egli aveva ugualmente fatto sentire che la miglior maniera di procedere nella dissezione del cervello era di andare dal basso in alto, e non già dalla sommità verso la base, come si è continuato a fare dopo lui fino ai nostri giorni. Si dia un colpo di occhio alla scala graduata degli esseri sensibili dice il Dottor Gall nelle sue ricerche sul sistema nervoso in generale e sul cervello in particolare (2), la sostanza sensibile ancora polposa nei polipi si riunisce a poco a poco in filamenti nervosi ed in tronchi comuni negli esseri un poco più elevati. Per stabilire un commercio più esteso col

(1) „Et id quidem manifestum sit insipientibus anatomis piscium; ibi enim medullae caput et cauda insignis est magnitudo; processus vero medullae ad cerebrum admodum exiguum; cuius rei causa est, quod pisces motu magis quam sensu utantur, ac sic ad sensum plus conferat cerebrum vel cortex, ad motum plus medulla ipsa. *Anatomia* „

(2) Un vol. in 4. Parigi 1809. pag. 28.

mondo esteriore, la natura ha aggiunto degli apparati tanto più moltiplicati quanto i rapporti della specie esser dovevano più numerosi: così colla addizione successiva di nuovi organi essa si solleva fino all'essere più composto cioè fino all'uomo per mezzo di produzioni cerebrali soprapposte.

Il cervello semplice tubercolo aggiunto all'estremità anteriore della midolla della quale sembra non essere che una parte accessoria ed una appendice negli insetti, poichè in essi non è più grosso di ciascuno dei suoi numerosi rigonfiamenti, lo troviamo tanto più composto quanto più ci solleviamo nella scala animale. Frattanto nei pesci non oltrepassa in volume la midolla spinale. Finalmente nei mammiferi contiene le medesime parti che nell'uomo le quali vi son disposte presso a poco nel medesimo ordine, ma in nessuno animale il doppio apparato delle fibre convergenti e divergenti è meglio sviluppato, nè il cervello propriamente detto, cioè la parte superiore dell'encefalo o gli emisferi non presentano un volume in proporzione più considerabile; quivi sembrano aver la sede gli organi delle più nobili funzioni della intelligenza, mentre nel cervelletto, nella midolla allungata, in quella della spina, risiede più particolarmente il principio delle facoltà che ci sono comuni colle altre specie animali.

Il sistema nervoso non deve essere comparato a un albero il cui tronco rappresentato dalla midolla della spina abbia le sue radici nel cervello, e diffonda i suoi rami in tutte le parti del corpo; deve piuttosto considerarsi come una rete i cui fili comunicano insieme, si separano, si riuniscono, e vanno ad incontrare molte masse o rigonfiamenti più o meno voluminosi. Queste masse o gangli possono essere riguardati come altrettanti centri di comunicazione.

Il cervello non può esser riguardato come un ganglio o come un ammasso di gangli al pari del ganglio comune dei nervi del cranio, come hanno fatto alcuni Fisiologi; i nervi che si staccano dalla sua base o dalla midolla allungata hanno la loro distinta origine dalla sua sostanza. Il loro volume non è in rapporto colla sua massa, ma proporzionato alla perfezione dei diversi sensi nelle differenti specie animali; così il nervo olfattorio molto voluminoso nella talpa è piccolissimo nell'aquila, il cui nervo ottico al contrario è sommamente sviluppato.

La midolla della spina deve esser considerata come una serie di gangli che tutti comunicano tanto fra loro quanto col cervello. Questi gangli sono di una grossezza proporzionata a quella dei nervi che ne provengono; per questo la midolla della spina ha più volume nella parte inferiore delle regioni cervicale e dorsale, che negli altri tratti della sua lunghezza. La colonna vertebrale può ella paragonarsi a una pila galvanica, in cui la midolla spinale sarebbe il conduttore, e il cervello e le parti genitali formerebbero le due estremità, occupando o costituendo i due poli di questa specie di apparecchio elettromotore? L'osservazione stabilisce per verità una specie d'antagonismo fra questi due organi. Esiste ella un'opposizione analoga fra il sistema ner-

voio cerebrale e quello costituito da' nervi gran-simpatici? Abbiamo già più volte osservato quanto poco fondata ci sembri questa pretesione di rassomigliare completamente i fenomeni vitali a quelli dell'elettricismo. La comunicazione della midolla spinale col cervello resta stabilita per mezzo di un doppio fascetto di fibre le quali dopo aver formato le piramidi s'incrociano e si portano verso il cervello ove noi le ritroviamo allorchando studieremo la struttura di questo viscere. Accordiamo alcuni istanti all'esame de' suoi involucri.

§. CXL. *Degl' involucri del cervello.* Se è vero che si possa valutare l'importanza d'un organo dalle cure che la natura ha prese per metterlo in salvo dalle esterne lesioni, nessuno sarà più essenziale del cervello poichè non ve n'ha alcuno che sembri essere stato il soggetto d'una previdenza più attenta. La sostanza di questo viscere ha così poca consistenza che la minima ingiuria ne avrebbe alterata la struttura e disordinata l'azione; quindi trovasi il medesimo potentemente protetto da molti involucri, il più solido de' quali è senza dubbio la custodia ossea nella quale è rinchiuso.

Nulla pare meglio conosciuto quanto le ossa numerose il regolare complesso delle quali forma le diverse parti del capo umano. Tutto ciò che è relativo al sito che esse occupano, alla loro rispettiva grandezza, alle eminenze che si elevano dalle loro superficie, agli intossamenti da cui sono incavate, alle cavità delle quali servono a forar le pareti; tutto ciò che riguarda la loro interna struttura, la diversa proporzione delle sostanze da cui sono composte, e l'aggregazione di alcune di queste sostanze in certi punti della loro estensione, è stato descritto da alcuni anatomici moderni con un'esattezza difficile a superarsi. Frattanto molti non hanno nulla apprezzata l'influeza diretta del lor modo di unione sugli usi che sono destinate ad eseguire; nessuno ha fatto sentire abbastanza la maniera colla quale tutto concorrono a un principale scopo: la conservazione degli organi rinchiusi nelle cavità del cranio e della faccia.

Hunauld in una memoria inserita tra quelle dell'Accademia delle Scienze per l'anno 1730 è il primo che abbia tentato di render ragione della disposizione delle superficie colle quali si articolano le ossa del cranio. Dopo aver richiamate alcune idee relative alla teoria delle volte, e stabilito che la differenza di estensione tra la superficie convessa e la concava di esse rendeva necessario il taglio obliquo de' pezzi de' quali sono formate, spiega le utilità dell'articolazione a scaglie tra i temporali e i parietali.

Allorchè la volta del cranio è carica d'un peso enorme, i primi impediscono ai parietali sui quali porta immediatamente lo sforzo, di sfondarsi all'intentro o di scostarsi all'infuori. Hunauld gli paragona con ragione a veri pilastri, che sono rapporto al parietali ciò che le mura sono rapporto alle volte che sostengono.

Bordeu (1) tentò di fare per le ossa della faccia ciò che Hunauld

(1) Accademia delle scienze, Memorie presentate dai dotti esteri, tom. 3.

aveva eseguito relativamente a quelle del cranio. Secondo lui, la maggior parte delle ossa della mascella superiore, ma principalmente le mascellari superiori, resistono allo sforzo della mascella inferiore la quale agendo sull'arcata de' denti superiori, tende continuamente a spingere in alto o a scostare all'infuori le ossa nelle quali sono impiantati i denti di quest'arcata. Siccome la maggior parte dello sforzo le determina in alto, porciò da questa parte le ossa della mascella superiore si appoggiano più fortemente su quelle del cranio. L'autore termina questa memoria piena di vedute ingegnose col proporre ai fisiologi la soluzione del problema seguente: „ Un uomo portando un gran peso sul capo, e serrando fortemente qualche cosa tra i denti, qual'è l'osso del capo che fa il maggiore sforzo? qual'è quello che sostiene tutta la macchina? „

Il corpo dello sfenoide, e principalmente la sua metà posteriore mi pare essere quel punto centrale al quale vanno a terminare gli sforzi riuniti delle ossa del cranio e della faccia, nella circostanza supposta da Bordeu.

Lo sfenoide si articola con tutti gli altri ossi del cranio. Esso ha delle connessioni immediate con varj ossi della faccia, come con gli zigomi, coi palatini, col vomere, e talora anche coi massillari superiori. Questi ossi della faccia sono i soli che nel caso di cui si parla sopportino lo sforzo della mascella inferiore contro la superiore. L'etmoide, gli ossi unguis, ed i turbinati inferiori, sottili e fragili, non hanno che degli usi relativi alle fosse nasali, delle quali accrescono le anfrattuosità, e non richiamano la nostra attenzione. Il vomere può per verità trasmettere all'etmoide una piccola porzione dello sforzo; giacchè la parte anteriore del suo margine superiore è articolata colla lamina perpendicolare di quest'osso: ma questa quantità è ben piccola, mentre la sottigliezza del vomere non ne sopporta che una minima parte, la quale egli trasmette quasi in totalità al corpo dello sfenoide, colla faccia inferiore del quale trovasi articolato.

Lo sforzo fatto sugli ossi della mascella superiore vien trasmesso al coronale, ai temporali, ed allo sfenoide dalle apofisi salienti dei mascellari superiori, dalle eminenze orbitali e zigomatiche degli ossi della guancia, e dal margine superiore dei palatini e del vomere.

Se vogliamo determinare ciò che accade della maggior porzione dello sforzo trasmesso dagli ossi massillari e da quelli della guancia al coronale, dobbiamo osservare prima di tutto che esso si articola collo sfenoide in tutta l'estensione del suo margine inferiore, e che è tagliato obliquamente a scapito del tavolato interno, in modo che si trova ricoperto dal margine anteriore delle piccole ali dello sfenoide; il taglio obliquo delle quali è anch'esso a spese della tavola esterna dell'osso. Si articola collo sfenoide ancora il coronale mediante le parti laterali inferiori del suo margine superiore. Il rimanente di questo margine superiore è unito al margine anteriore dei parietali, i quali mercè un taglio obliquo in senso contrario gravitano sulla parte media di questo margine, mentre appoggiasi lateralmente sopra di essi il coronale.

Quest'osso che lo sforzo tende a spingere in alto e in dietro, non può obbedire a questo doppio impulso perchè da un lato il suo modo di articolazione col margine anteriore delle piccole ali dello sfenoide e colla parte interna del margine anteriore dei parietali, si oppone al movimento di elevazione, mentre la resistenza di questi ultimi impedisce che esso sia spinto indietro. La porzione dello sforzo che sostengono i parietali segue la linea curva che questi ossi descrivono, e si propaga lungo quella che forma l'occipitale, onde arriva così alla faccia posteriore del corpo dello sfenoide.

La porzione della forza trasmessa immediatamente alle facce anteriore e inferiore di quest'osso dagli ossi del palato e dal vomere, è poco considerabile, e proporzionata alla tenuità dei medesimi. La metà anteriore del corpo dello sfenoide incavata dal seno sfenoidale, sarebbe stata incapace a sopportarne una più grande quantità; e finalmente la posizione del corpo posto fra le arcate dei denti avanti il posto che occupano gli ossi del palato spiega perchè segua questa trasmissione, principalmente per mezzo dei mascellari superiori.

Ecco il modo con cui vien diretto sulle facce anteriore, posteriore, ed inferiore del corpo dello sfenoide lo sforzo che la mandibula inferiore esercita di basso in alto contro la superiore.

I temporali che non ne ricevono se non una piccolissima porzione nell'angolo posteriore degli ossi della guancia, sopportano la maggior parte di quello che vien fatto di alto in basso, ossia dalla volta del cranio verso la sua base. Il peso di cui trovasi carica la sommità della testa tende a spingere in basso, o a separare all'infuori i parietali, i quali resistono in virtù del punto d'appoggio che vien loro prestato dai temporali. I temporali trasmettono lo sforzo sulle parti laterali posteriori del corpo dello sfenoide; articolandosi con loro le grandi ali dello sfenoide per tutta l'estensione del loro margine esterno, e per il quarto posteriore all'incirca del margine interno. Inoltre essendo tagliata obliqua l'estremità superiore delle grandi ali a spese della tavo. la interna dell'osso, si articolano coll'angolo anteriore ed inferiore dei parietali in modo da combinare lo stesso uso riguardo a questi ossi che la porzione squamosa dei temporali.

Le parti dunque laterali e posteriori del corpo dello sfenoide sopportano quasi in totalità lo sforzo della pressione che soffrono i parietali. Questa è trasmessa loro dalle grandi ali, le quali la ricevono, o immediatamente per mezzo dell'angolo anteriore inferiore di quest'osso, o per mezzo dei temporali. La piccola porzione che questi ultimi trasmettono all'occipitale seguitando la linea curva che egli descrive, va a farsi sentire sulla faccia posteriore del corpo dello sfenoide.

Allo sforzo che risulta dalla pressione che esercita il corpo posto sulla sommità della testa devonsi aggiunger quello che nasce dalla contrazione dei muscoli elevatori della massa inferiore. Questi muscoli tendono ad abbassare i temporali, gli ossi della guancia, e lo sfenoide, e v'impiegano una forza eguale a quella colla quale innalzano l'osso

mascellare inferiore, e colla quale lo stringono fortemente contro la mascella superiore.

Lo sforzo prodotto dalla volta sulla base del cranio dipende dunque da due cause ben diverse. La porzione che risulta dall'azione degli elevatori della mandibula inferiore è eguale allo sforzo che esercita questa mascella di basso in alto. Dopo quanto ne abbiamo detto è superfluo ritornare sul modo di trasmissione. Osserviamo soltanto che uno di questi muscoli, senza dubbio il più debole (il perigoideo interno) tende a tirare lo sfenoide in basso, e impedisce che quest'osso serrato a foggia di un cuneo la cui base fosse rivolta in altro, non esca di posizione, cedendo allo sforzo che esercitano su di lui gli ossi tra i quali è posto.

Le facce posteriore, anteriore, inferiore, e laterali del corpo dello sfenoide sostengono dunque la totalità dello sforzo che esercitano gli uni su gli altri i diversi ossi del cranio e della faccia, allorchando essendo caricata la sommità della testa di molto peso si serra nel tempo istesso con forza un qualche corpo tra le arcate dei denti.

La parte anteriore del corpo dell'osso incavata dal seno sfenoidale è sottile e fragile. La sola porzione posteriore che corrisponde alla sella turca è capace di resistere alli sforzi che lo crediamo destinato a sostenere (1): così da questa posteriore incomincia la di lui ossificazione; fatto che conferma l'osservazione di Kerkringio, il quale osservò che il luogo in cui incominciano gli ossi a indurire è quello precisamente su di cui debbono sopportare i maggiori sforzi; quindi le grandi ale che servono alla trasmissione della maggior parte di quelli che sostiene il corpo dello sfenoide, nascono dalle parti laterali della sua metà posteriore, da un peduncolo, la di cui consistenza già per se non piccola, viene ancora accresciuta dalla base delle apofisi pterigoidi, che si distaccano dalla sua parte inferiore.

Gli sforzi che si esercitano sul cranio, si fanno dunque principalmente sentire verso la sua base, che è il punto in cui le pareti più consistenti offrono ad essi maggior resistenza. Questa trasmissione spiega il perchè nelle piaghe della testa si trova spessissimo qualche frattura verso la base del cranio, mentre il resto della scatola ossea conserva la sua integrità.

Il nome che gli antichi hanno dato all'osso di cui ho determinato il principal uso, nome composto di *sphenos* che vuole dir cuneo, e

(1) Il seno sfenoidale si prolunga per vero dire in questa parte posteriore del corpo dell'osso nei soggetti molto attempati; ma questa porzione della sua cavità ha delle pareti assai resistenti. D'altronde la parte anteriore dell'apofisi basilare dell'occipitale, che è allora pienamente rinnita allo sfenoide, può esser considerata come parte di quest'osso, da cui non si può distaccare. Il cranio del vecchio rassomiglia in questo a quello di varj quadrupedi nei quali l'unione dello sfenoide all'occipitale segue così presto che si potrebbero in essi riguardare questi due ossi come se in sostanza non ne formassero che un solo.

della particella *idos*, che risveglia l'idea di similitudine, deve far pensare ch'essi non hanno ignorato la sua destinazione. Collocato il medesimo alla parte media ed inferiore del cranio, avendo de' rapporti più o meno estesi con tutte le ossa che concorrono a formar questa scatola ossea, adempie a loro riguardo lo stesso uso che la chiave delle volte, relativamente ai diversi pezzi di cui son esse composte. I numerosi rapporti che quest'uso rendeva necessari, spiegano la sua figura irregolare e bizzarra, i varj tagli delle sue superfici articolari, la moltitudine di eminenze dalle quali è ingombro e che rendono la sua dimostrazione sì complicata e il suo studio sì difficile.

Riguardo al cervello, è più vantaggioso che il cranio sia formato di molte ossa che se fosse di un sol pezzo; esso resiste meglio ai colpi che può ricevere, perchè il loro effetto s'indebolisce nel trasmettersi da un osso all'altro, e si perde negli oscuri movimenti che questi possono provare al luogo delle loro suture: la sua forma rotonda aumenta ancora la sua forza di resistenza. Questa forza sarebbe eguale in tutti i punti delle pareti del cranio, se la figura di questa custodia fosse esattamente sferica, e la grossezza delle sue pareti dappertutto la stessa: allora non potrebbe aver luogo alcuna frattura per *contra colpo*, specie di lesione che vien decisa dall'inegale resistenza che oppongono le ossa del capo alle potenze applicate alla loro superficie. Il pericranio, la pelle capillata, i muscoli che lo foderano, e i peli abbondanti ch'è s'impiantano nella sua sostanza servono ancora a difendere la massa cerebrale, e sono prossimi a diminuire la violenza de' colpi che sono portati sul cranio.

Oltre questo recinto, resistente e duro, la massa cerebrale è ancora ricoperta da un triplice involuppo membranoso, formato dalla *dura madre*, che deve il suo nome all'opinione erronea che le attribuiva la produzione di tutte le altre membrane del corpo; dall'*aracnoidea*, che deve il suo all'estrema finezza del tessuto, e dalla *pia madre* che è immediatamente aderente alla sostanza cerebrale.

La dura madre soppanna non solamente l'interno del cranio e del canale vertebrale che ne deve esser considerato come un prolungamento, ma si frappone ancora tra le diverse parti della massa cerebrale, le sostiene nelle differenti posizioni del capo, e previene la mutua compressione di esse. Così la maggiore delle sue duplicature, la *falce del cervello*, tesa tra l'apofisi *crystagalli* dell'etmoide e la protuberanza occipitale interna, osta che i due emisferi del cervello tra i quali è collocata non gravitino l'uno sull'altro quando siano coricati lateralmente, e mantiene altronde la *tenda del cervelletto* nello istato di tensione necessaria, acciò essa sopporti il peso de'lobi posteriori del cervello. Questa seconda duplicatura di forma semicircolare separa la porzione del cranio che contiene il cervello dalle fosse occipitali inferiori, nelle quali il cervelletto trovasi situato. Tesa dalla falce del cervello che pure ne resta tesa, non offre già un piano orizzontale alla porzione di quel viscere che gravita su di essa, ma inclinata da tutte le parti verso le pareti del cranio, trasmette a quelle la maggior parte del

peso che sopporta. La tenda del cervelletto che divide così l'interno della cavità del cranio in due parti d'ineguale capacità, è ossea in certi animali che progrediscono a salti e con movimenti precipitati; nel gatto per esempio, che può far de' salti spaventevoli per la loro altezza senza esserne stordito. Per questa esatta separazione le due porzioni della massa cerebrale non possono in vernn modo agire l'una sull'altra nella violenta commozione che devono risentire.

La membrana aracnoidea è, secondo Bonn (1), che ne ha conosciuta perfettamente la disposizione e data una bella tavola, l'organo secretore della sierosità che bagna la superficie interna della dura madre, membrana fibrosa che serve di periostio alle ossa delle quali veste la superficie interna. L'aracnoide simile alle membrane sierose che soppannano le cavità del corpo, rappresenta un sacco cieco la cui interna superficie è ovunque contigua a sè stessa, mentre la sua faccia esterna è ovunque aderente alle altre due meningi. La sierosità che l'aracnoide lascia trasudare per la sua faccia interna differisce notabilmente da quella che vien separata dall'altre membrane sierose, poichè essa non contiene quasi nulla di albumina, e non è coagulabile per mezzo di calore. Questo fatto singolare indicato da prima da G. Hunter (*A Treatise on the blood*), è stato in seguito verificato; cosicchè si trova provata dall'esperienza l'asserzione di coloro che riguardavano l'emulsione cerebrale come la sorgente d'umori più tenui di quelli che bagnano l'interno dell'altre cavità.

§. CXLI. *Del volume del cervello.* Fra tutti gli animali l'uomo è quello il cui cranio è più grande relativamente alla faccia; e siccome il volume del cervello è sempre proporzionato alla grandezza della scatola ossea che lo contiene, l'uomo è anche quello il cui cervello è il più considerabile; ed è altresì quello in cui quest'organo presenta le circonvoluzioni più numerose, e principalmente le più profonde anfrattuosità. La differenza di grandezza tra il cranio e la faccia dà assai bene la misura dell'intelligenza degli uomini e dell'istinto degli animali; la stupidità di questi ultimi e la loro ferocia sono tanto più vistose quanto le proporzioni delle due parti del loro capo si allontanano di più dalle proporzioni del capo dell'uomo.

Per esprimere questa differenza di grandezza, Camper ha immaginato una linea verticale discendente dalla fronte al mento, e cadente perpendicolarmente sopra un'altra linea orizzontale tirata nella direzione della base del cranio. Egli ha chiamato la prima di queste linee *faciale*, la seconda, *palatina*, o *linea del mento*. Scorgesi facilmente che la prominenza della fronte essendo determinata dalla grandezza del cranio, quanto più questo è steso, tanto più deve essere ottuso l'angolo sotto il quale la linea faciale incontra quella della base del cranio. In una testa di Europeo ben conformato la linea faciale incontra quest'ultima sotto un angolo quasi retto (di 80 a 90 gradi). Allorchè l'angolo è assolutamente retto e la linea che misura l'altezza della faccia

(1) *Dissertatio de continuationibus membranarum*, in 4.^o Lugd. Bat. 1763.

perfettamente verticale, la testa ha la più bella forma possibile; ed è la più vicina a quel grado convenzionale di perfezione che chiamasi il bello ideale. La linea faciale inclina essa in dietro? Ella forma allora colla palatina un angolo più o meno acuto e prominente all'avanti... L'inclinazione aumenta, e il seno dell'angolo diminuisce se dall'uomo si passa alle scimmie, indi ai quadrupedi, agli uccelli, ai rettili, e ai pesci, si vede questa linea faciale inclinarsi sempre più, e infine divenir quasi parallela, alla linea del mento, come ne' rettili e ne' pesci a testa schiacciata. Se al contrario si risale dall'uomo agli Dei de' quali gli antichi ci han trasmesse le immagini, si vede la linea faciale inclinarsi in senso inverso e l'angolo retto ingrandirsi e divenir più o meno ottuso. Da questa inclinazione della linea faciale in avanti risulta per il capo un'aria di grandezza e di maestà, una fronte prominente che indica un cervello voluminoso ed un'intelligenza divina.

Acciò questo mezzo indichi con precisione le rispettive dimensioni del cranio e della faccia, bisogna non solamente misurare l'esterno, ma ancora condurre le tangenti sulle interne superficie dopo aver fatto un taglio verticale della testa. Infatti vi sono certi animali i quali hanno i seni dell'osso frontale talmente anipj che una gran parte delle pareti del cranio è goufia dalle cellule che ne dipendono. Così nel cane, nell'elefante, nella civetta ec., la grandezza apparente del cranio è molto superiore alla sua reale capacità.

La relativa grandezza della testa, e per conseguenza il volume proporzionale del cervello e poco considerabile ne' soggetti d'un'alta statura, e molto muscolosi, come facilmente può verificarsi coll'esame delle statue antiche. Tutte quelle che rappresentano degli atleti o degli eroi che la favola aveva dotati di forze prodigiose, offrono teste d'un piccolissimo volume relativamente alla massa totale del corpo. Nelle statue di Ercole essa uguaglia appena quello del moncone della spalla. Le sole immagini del padre de' numi presentano la bizzarra riunione di una testa enorme riposante sopra un corpo le cui membra le sono proporzionate; ma gli artisti greci non hanno trasgredite le leggi della natura se non in favore del Dio che la regge, come se fosse abbisognato un vasto cervello a colui la cui intelligenza abbraccia in un batter d'occhio il piano dell'universo. Esiste questa piccolezza relativa del capo presso gli atleti perchè negl'individui dotati di questa costituzione lo sviluppo eccessivo degli organi de' movimenti dà al corpo, e soprattutto alle membra un volume enorme, mentre il capo poco carico di muscoli resta piccolissimo. Soemmeringe ha detto che la testa delle donne era più grande di quella degli uomini, e il loro cervello più pesante; ma questo abile anatomico ha fondato il suo giudizio sull'osservazione sopra due cadaveri d'un maschio e d'una femina della stessa lunghezza. Or la grandezza assoluta essendo uguale, la grandezza proporzionale non era la stessa, ed egli si è ingannato paragonando la testa, il cranio e il cervello d'una femmina grandissima a quello d'un uomo di piccola statura.

Si è pensato per lungo tempo che esisteva un rapporto necessario

tra il volume della massa cerebrale e l'energia delle facoltà intellettuali. Si credette di notare che in generale gli uomini d'uno spirito più esteso, d'un genio capace de' concepimenti più arditi e delle combinazioni più vaste e più feconde, avevano una testa voluminosa sostenuta da un collo di poca lunghezza. Le eccezioni che questa regola ha presentate sono sì numerose che molti han dubitato della sua realtà. Dove dunque essa assolutamente rigettarsi, e non le si accorderà qualche fondamento se faceiasi attenzione che l'uomo solo ragionevole tra tanti esseri, alcuni de' quali hanno con lui una sì grande rassomiglianza d'organizzazione e di struttura, è anche quello il cui cervello propriamente detto è il più grosso, proporzionalmente al cervelletto, alla midolla spinale, ai nervi, ed alle altre parti del corpo? Perchè non sarebbe del cervello come di tutti gli altri organi, i quali adempiono meglio le loro funzioni quanto il loro sviluppo è più completo? Bisogna ricordarsi in questo paragone del cervello e delle forze intellettuali, che molte cause possono dare a questo viscere una grossezza apparente; che così ne' soggetti d'un temperamento linfatico la tarda ossificazione delle ossa del cranio fa che il cervello, ingorgato di succhi acquosi, acquista un volume considerabile, senza contener pertanto una maggior proporzione di sostanza midollare. Quindi si osserva che gli uomini di questo temperamento sono per lo più inetti all'operazioni dello spirito, e riescono rare volte in quelle che esigono l'attività unita alla costanza (1).

§. CXLI. *Struttura della massa cerebrale.* Ciò che noi conosciamo del cervello non serve che a provarci che ne ignoriamo molto di più: quanto ne sappiamo si riduce a nozioni abbastanza esatte sulla sua esterna conformazione, il suo colore, la sua densità, e sulla disposizione delle sostanze differenti che entrano nella sua composizione; ma la cognizione della sua intima struttura è ancora un mistero che non ci sarà svelato sì presto. Il cervello propriamente detto è diviso da un solco longitudinale in due lobi d'un ugual volume. Gunzius però ha creduto di vedere che il lobo o emisfero destro è un poco più voluminoso del sinistro; ma quando anche questo fatto fosse così certo com'è dubbioso, non si potrebbe spiegare con questo la forza predominante del destro lato del corpo, giacchè i nervi che si distribuiscono a questo lato vengono dall' emisfero sinistro del cervello, nella cui sostanza tutte le radici di questi cordoni s'incrociano fra loro. Questo fatto dell'incrocciamento de' nervi alla loro origine è provato da una moltitudine d'osservazioni patologiche nelle quali si vede sempre la lesione d'un lobo del cervello trarre seco la paralisi, la convulsione o tutt'altra affezione sintomatica del lato opposto del corpo; a meno che non si voglia spiegare questo fenomeno, ammettendo un equilibrio necessario nell'azione de' due lobi, equilibrio la di cui rottura produce che il lobo il quale resta sano agendo con maggior forza, comprime l'origine

(1) Si veggia per l'influenza dell'organizzazione fisica sulle disposizioni morali e sulle facoltà intellettuali, l'articolo dei Temperamenti.

de' nervi del suo lato, e determina la paralisi. La mancanza di criterio, le inuguaglianze di umore e di carattere, dipenderebbero esse dalla mancanza di armonia tra le due metà corrispondenti della massa cerebrale?

Per mostrare la struttura del cervello meglio che non si è fatto fin ora, Gallue ha cominciato la dissezione dalla sua parte inferiore. Esaminando da principio la parte anteriore del prolungamento conosciuto sotto il nome di *coda della midolla allungata*, egli vi trova le due eminenze piramidali. Se si separano i margini della linea mediana al disotto del solco che separa le due piramidi, si vede manifestamente l'incrocciamento di tre o quattro cordoni o trecce nervose le quali formate da molti filamenti si portano obliquamente da destra a sinistra e viciversa. Questo incrocciamento di fibre nervose che non si ravvisa in alcun' altra parte del cervello, era stato veduto da molti anatomici. Non si sa perchè era stato obliato, e per qual ragion i più esatti e moderni di essi come Boyer, dicano che la decussazione dei nervi non può essere provata dall'anatomia. Questi cordoni seguitati di basso in alto si allargano, si rinforzano, e formando l'eminenzia piramidali montano verso la protuberanza anulare. Arrivati a questo ganglio le fibre vi penetrano e si profondano in uno ammasso di sostanza polposa o grigiastta della stessa natura di quella che sotto il nome di sostanza corticale ricopre i due emisferi del cervello. Questa polpa bigiastta sparsa in diversi luoghi può considerarsi insieme con Gall, che la chiama la *matrice dei nervi* come il fondo onde tutte le fibre midollari traggono la loro origine. Queste fibre ascendenti s'incrocciano con altri piani di fibre trasverse, i quali in ciascun lato provengono dai peduncoli del cervello; ingrossati e moltiplicati nel mezzo del loro passaggio a traverso la sostanza grigia che si trova nella protuberanza anulare, esse ne escon fuori dalla sua parte superiore radunate in due fascetti, i quali costituiscono quasi la totalità dei peduncoli del cervello, o sia delle braccia della midolla allungata, come si chiamavano prima d'ora. L'interno di questi peduncoli racchiude una certa quantità di sostanza grigia, materia alimentare della fibra nervosa. Arrivati ai ventricoli questi peduncoli, o meglio i due fascetti delle fibre che gli formano, incontrano dei grossi gangli pieni di sostanza grigia: si sono per lungo tempo chiamati talami ottici, quantunque non diauo essi origine ai nervi della vista. Quivi le fibre acquistano un accrescimento sensibile e passano dai talami ottici in dei nuovi gangli: sono questi i corpi striati, e le strie che si ravvisano quando si tagliano questi ammassi piriformi di sostanza grigia, non sono che le medesime fibre le quali ingrossate, moltiplicate, e raggianti si separano a guisa di un ventaglio per arrivare agli emisferi del cervello, ove dopo aver formata, allargandosi, una sostanza biancasta e fibrosa vanno a terminare all'esterna parte del viscere, formando le sue circonvoluzioni tutte ricoperte dalla sostanza grigia nella quale vanno così a terminarsi le estremità delle fibre divergenti. Da questa sostanza grigia partono delle fibre convergenti le quali dalla periferia si porta-

no da tutti i lati verso il centro del cervello, ove esse si riuniscono per formare le diverse committiture cioè il corpo calloso e le altre produzioni visibilmente destinate a far comunicare i due emisferi.

L'esterna parte del cervello può dunque essere considerata come una vasta membrana nervosa formata dalla sostanza grigia. Per formarsi un'idea adeguata della sua estensione bisogna sapere che le circonvoluzioni cerebrali sono specie di duplicature suscettibili di estendersi per mezzo della separazione delle due lamine midollari contingue che ne formano la base. La superficie esterna del cervello per mezzo di questo dispiegamento offre allora qualche somiglianza con la pelle, vasta espansione nervosa ovunque coperta da una specie di sostanza polposa, conosciuta sotto il nome di *rete mucosa di Malpighi*. Gall paragona questa polpa cutanea alla sostanza grigiasta che riveste l'esteriore del cervello; ed io sono costretto a confessare che tutti non ammetteranno questa analogia; ma è sempre vero che il cervello è principalmente formato da un ammasso di gangli, che ei non produce la midolla allungata nè quella della spina, che quest'ultima può considerarsi come una serie di gangli uniti fra di loro; che i nervi vertebrali nascono dalla polpa bigiasta, della quale la midolla spinale è ripiena, come si vede meglio negli animali che mancano di cervello, e che hanno non ostante una spinale midolla, o una serie di gangli dai quali provengono i nervi. I gangli o piuttosto la sostanza grigia che essi presentano sempre, producono le fibre nervose e ingrossano i cordoni nervosi che gli traversano. Questo è il solo uso che possa attribuirsi a queste parti del sistema nervoso. Poichè se fossero destinati a sottrarre all'impero della volontà le parti alle quali si portano, perchè i gangli dei nervi cervicali non eseguirebbero egliino questa funzione? Tutti questi nervi comunicano fra loro e sono connessi con reciproche anastomosi. Queste comunicazioni equivalgono nell'uomo ad una vera continuità: infatti il cervello influisce su i nervi che procedono dalla spinale midolla, come se questa fosse una delle sue produzioni, e come se tutte le fibre nervose sparse nei diversi organi avessero un'estremità che andasse a terminare in questo viscere. Una cosa ben degna d'attenzione, ed alla quale niuno Anatomico ha fatto considerazione si è che il cervello del feto o del fanciullo neonato sembra quasi per intero composto di una polpa grigiasta a segno tale che la sostanza midollare è difficile a ravvisarvisi. Sarebbe egli assurdo il credere che la parte midollare del cervello non si organizzi perfettamente se non che dopo la nascita con lo sviluppo dei fascetti di fibre midollari sepolte in queste masse di sostanza grigia, che riguardar si deve come il fondo comune onde i nervi traggono la loro origine, e come la matrice loro, per servirci dell'espressione del Dottor Gall? L'inattività quasi totale, la condizione del cervello in qualche modo passiva nel feto non rendeva in lui necessaria l'esistenza dell'apparato midollare cui sembrano affidate le più importanti operazioni dell'intelligenza; i primi rudimenti di esso esistono nel feto formato. Questo apparato fibro-midollare si fortifica coll'esercizio del pensiero, non altrimenti che i mu-

scoli si vedono svilupparsi e crescere in forza ed in volume per effetto dell'azione muscolare.

§. CXLIII. *Circolazione cerebrale.* Noi abbiamo detto che il sangue nel suo corso circolare non percorreva le differenti parti del corpo con una velocità uniforme; che esistevano delle circolazioni parziali in mezzo alla circolazione generale. In nessun organo le leggi alle quali va soggetta questa funzione trovansi modificate in una maniera più evidente quanto nella massa cerebrale. Non ve n'ha alcuna che relativamente al suo volume riceva dei vasi arteriosi più grossi e più numerosi di quelli che portansi al cervello. Le arterie carotidi interne e vertebrali, come ognuno può assicurarsene coi calcoli di *Haller*, vi portano una gran parte della massa totale del sangue che scorre nell'aorta (dal terzo alla metà incirca).

Questo sangue che portasi al cervello, diceva Boerhaave, è più aereato di quello che si distribuisce alle altre parti, e questa osservazione non è totalmente priva d'ogni fondamento. Quantunque il sangue che le contrazioni del ventricolo sinistro spingono ne' vasi che elevansi dall'arco dell'aorta non subisca nel luogo di questa curvatura una separazione meccanica che porti verso il capo le sue parti più leggere; non è men vero il dire che questo sangue, che è stato poco prima sottoposto al contatto dell'aria ne' polmoni, goda al più alto grado di tutte le qualità proprie del sangue arterioso. Una sì gran quantità d'un sangue leggero, rosso, spumoso, e impregnato di calorico e d'ossigeno, arrivando al cervello con tutta la forza che gli ha comunicata l'azione del cuore, avrebbe inevitabilmente disordinata la molle e delicata struttura del primo di questi visceri, se la natura non avesse moltiplicate le sue precauzioni per indebolire questa forza impulsiva.

Il liquido, obbligato a rimontare contra il suo proprio peso, consuma per questo una parte del suo movimento. La colonna verticale va ad urtare la curvatura ad angolo che la carotide interna descrive nel percorrere il canale osseo della porzion pietrosa del temporale; e siccome questa curvatura, sostenuta da parti dure, non può esser raddrizzata, la colonna del sangue è rotta energicamente, e deviata dalla sua direzione primitiva con una considerabil perdita di velocità.

L'arteria immersa nel sangue del seno cavernoso mentre esce dal canale carotico è dilatabilissima; infine i rami ne' quali essa divideasi, allorchè è arrivata alla base del cervello, hanno delle pareti sottilissime e così deboli che divengono concidenti allorchè son vuote come quelle de' condotti venosi. Questa debolezza delle arterie cerebrali rende ragione delle loro frequenti rotture, allorchè il cuore vi spinge il sangue con troppo impeto. Questo è il modo con cui accade la maggior parte delle apoplessie sanguigne, molte delle quali seguono nondimeno senza rottura, per un semplice trasudamento del sangue a traverso le pareti delle arterie. Questi rami, come anche le ramificazioni che risultano dalle loro divisioni, sono situate negl'infossamenti dai quali la base del cervello si trova solcata, e non penetrano la sua sostanza

fiammatorie, che sempre terminano con un' emorragia di naso abbondante, prova, durante i parosismi, un aumento notabile nelle forze della sua intelligenza e nell'attività della sua immaginazione. Molti autori avevano già osservato che in certe affezioni febbrili i malati d'uno spirito molto ordinario si elevavano a certe idee che nello stato di salute avrebbero oltrepassato i limiti del loro concepimento. Non possono opporsi questi fatti alla teoria di Cullen che riguarda la diminuzione dell'energia del cervello come il carattere essenziale della febbre?

È noto, che la lunghezza differente del collo, e per conseguenza la vicinanza più o meno grande del cuore e del cervello, indicano abbastanza la misura dell'intelligenza degli uomini e dell'istinto degli animali. La lunghezza smisurata del collo è stata in ogni tempo riguardata come l'emblema della stupidità.

Nello stato attuale delle nostre cognizioni, si può egli determinare in qual modo il sangue arterioso agisce sul cervello? L'ossigeno o il calorico di cui esso è il veicolo, elaborati da questo viscere, divengono essi il principio del sentimento e del movimento, o pure non fanno che mantenerlo nel grado di consistenza necessaria all'esercizio delle sue funzioni? Che si deve egli pensar dell'opinione di alcuni chimici, i quali non vedono nell'organo cerebrale che una massa albuminosa, solidificata dall'ossigeno, e la cui consistenza varia secondo l'età, l'individuo, il sesso, lo stato di salute o di malattia? Ogni risposta a queste questioni premature non potrebbe essere che una semplice congettura, alla quale sarebbe difficile di dare un certo grado di probabilità.

§. CXLV. *Teoria della sincope.* Se riflettasi all'importanza dell'azione che il cuore esercita sul cervello, siamo naturalmente portati ad ammetterne la necessità per il mantenimento della vita, e a dedurre dalla sua momentanea sospensione la teoria delle affezioni sincopali. Già molti autori hanno tentato di spiegare la maniera di agire della loro causa prossima; ma siccome nessuno è partito da fatti dimostrati dall'esperienza, le loro spiegazioni non sono niente d'accordo con ciò che l'osservazione insegna sui fenomeni di questa malattia.

Per convincerai che la cessazione istantanea dell'azione del cuore sull'organo cerebrale deve esser riguardata come la causa immediata delle sincopi, basta leggere con attenzione il capitolo che Cullen ha consacrato nella sua Nosologia a questo genere di affezioni; si vedrà subito che le cause occasionali di esse, le differenze delle quali ne determinano le diverse specie, sono o inerenti al cuore e ai grossi vasi, o pure esercitano la loro azione sul centro epigastrico, e non agiscono giammai sul cervello che consecutivamente. Così le sincopi prodotte dalle dilatazioni aneurismatiche del cuore e de' grossi vasi, da concrezioni polipose formate in questi condotti, dall'ossificazione delle loro pareti o delle loro valvole; quelle che produce l'idropisia del pericardio o l'aderenza del cuore all'interno di questo sacco membranoso, dipendono evidentemente dall'indebolimento estremo o dall'intera cessa-

zione dell'azione del cuore e delle arterie. Le loro pareti ossificate, dilatate, aderenti alle parti vicine, o compresse da un liquido qualunque, non agiscono più sul sangue con una forza sufficiente, oppure questo fluido è arrestato nel suo corso da un ostacolo che riempie l'interno de' suoi canali, come una concrezione poliposa, una valvula ossificata ed immobile nell'abbassamento. Cullen chiama con ragione queste sincope idiopatiche e cardiache.

Si può ravvicinare alle medesime la sincope pletorica, che dipende da una congestione sanguigna nelle cavità del cuore: le contrazioni di quest'organo divengono più frequenti; esso raddoppia di sforzo per sgombrarsi da questo nuovo carico nocivo all'esercizio delle sue funzioni; ma ben presto a questo eccitamento insolito, da cui trovasi esaurita la contrattilità delle sue fibre, succede una specie di paralisi, della quale la sincope è la conseguenza necessaria.

Vi si devono unire ancora i deliquj che un copioso salasso produce: la pronta sottrazione d'una certa quantità del fluido vivificante priva il cuore dello stimolo necessario al mantenimento della sua azione. Lo stesso effetto risulta dall'evacuazione delle acque che riempiono l'addome in un'idropisia ascite; numerosi vasi cessano di essere compressi; il sangue che per lo avanti essi ricusavano di ammettere, vi si porta in abbondanza. la quantità che il cuore manda al cervello, proporzionalmente diminuita, non basta più al suo eccitamento. Bisogna ancora riportare alle sincope idiopatiche quelle che segnalano gli ultimi tempi dello scorbuto, il cui principal carattere è, come tutti sanno, una debolezza eccessiva de' muscoli destinati alle funzioni vitali ed ai movimenti volontari; infine le asfisie per strozzatura, per sommissione, per i gas non respirabili; affezioni nelle quali il sangue essendo privo del principio che lo rende proprio a determinare le contrazioni del cuore, la circolazione trovasi interrotta. Si concepisce che se il sangue perde a poco a poco le sue qualità stimolanti, l'azione del cuore gradatamente indebolita, spinge verso il cervello un sangue, che per le sue qualità si ravvicina al sangue venoso, e come quest'ultimo liquido, non può mantenere la massa cerebrale nella sua economia naturale. Se credeva che l'iniezione di alcune bolle di aria nella giugulare di un cane facesse subito cadere l'animale in sincope, e fosse ancora sufficiente per togliergli la vita ma l'esperienze recenti di Nysten hanno provato che l'aria atmosferica produce questi tristi effetti solamente quando è iniettata in quantità assai grande per distendere eccessivamente le cavità del cuore, o che iniettata per le arterie va a comprimere la massa cerebrale. Quando se ne inietta soltanto una certa quantità si vede il gas sciolto nel sangue venoso portarsi con esso ai polmoni, ed essere poi esalato per questa strada.

Un secondo ordine di cause occasionali risulta da quelle le quali portando la loro azione sul centro ipogastrico determinano simpaticamente la cessazione dei battiti del cuore, e quindi la sincope che resulta da questa cessazione. Tali sono le affezioni vive dell'animo come un terrore profondo, una gioja eccessiva, una avversione assai decisa

per certi alimenti, lo spavento che sorprende alla veduta inaspettata di un oggetto, l'impressione disgustosa che producono certi odori ec. In tutti questi casi si prova verso la regione del diaframma il sentimento interno di una commozione più o meno viva. Dal plesso solare del gran simpatico, che secondo l'opinione assai generalmente ricevuta, è riguardato come la sede di questa sensazione, i suoi effetti si propagano agli altri plessi addominali e toracici. Il cuore i cui nervi vengono quasi tutti dal gran simpatico, se ne risente specialmente, la sua azione talora ne resta soltanto disturbata, ed altre volte totalmente sospesa; il polso diviene insensibile, il viso pallido, l'estremità fredde, e la sincope si manifesta. Accade lo stesso quando una sostanza narcotica o velenosa è introdotta nello stomaco, quando questo viscere è estremamente indebolito per causa di una lunga astinenza, o che si trova sopraccaricato di succhi male elaborati, nei dolori intestinali che si chiamano coliche, negli accessi isterici, ec.

Quest'ultimo ordine di cause occasionali non agisce sul cuore, che consecutivamente, e non produce la sincope, che in una maniera remota; ma il risultato è sempre l'istesso. Segue in tutti questi casi, che le arterie cefaliche, non ricevendo più la quantità del sangue che vi si portava nello stato naturale, la massa cerebrale cade in una specie di collasso, che porta seco la cessazione momentanea delle facoltà dell'intendimento, delle funzioni vitali, e dei movimenti volontari.

Morgagni, trattando delle malattie secondo l'ordine anatomico, pone le lipotimie nel numero delle affezioni del petto, perchè i visceri contenuti in questa cavità, presentano i segni di lesioni più o meno gravi negli individui, i quali durante la loro vita erano soggetti a delle frequenti lipotimie. La compressione della massa cerebrale da un fluido diffuso sulla dura madre, in seguito delle ferite del capo, produce meno una vera sincope che un profondo sopore. Tutte le cause che agiscono in questo modo sull'organo cerebrale sono una seconda sorgente di affezioni comatose, carotiche, ed anche apoplettiche.

Un uomo gravemente offeso entra ad un tratto in furore; il suo viso si colorisce, egli prova una vertigine, e cade senza cognizione. Non vi è mancanza di colore, nè di pulsazioni (queste sempre si mantengono nel più gran vigore); questo stato non è una sincope, ma un primo grado di apoplessia, cagionato dalla pressione meccanica del cervello, verso il quale il sangue si è portato ad un tratto con troppa abbondanza.

Io potrei sostenere questa teoria delle affezioni sincopali con nuove prove dedotte dalle circostanze che favoriscono l'azione delle cause che le producono. Così le sincopi si dichiarano quasi sempre nello stato di stazione; e il coricarsi sopra un piano orizzontale è un utile precauzione nella loro cura. I malati indeboliti da lunghe malattie cadono in deliquio al momento in cui vogliono alzarsi, e si richiamano alla vita col dare ad essi la posizione che avevano abbandonata. Or come spiegare quest'effetto della stazione in soggetti ne quali la massa

degli umori è impoverita, e l'azione organica estremamente languida? Dipende forse dal ritorno più difficile del sangue portato alle parti inferiori, per l'ascensione meno facile di quello che le contrazioni del cuore lanciano verso gli organi cefalici? Allora i fenomeni della circolazione sono più idraulici che nello stato di salute; il solido vivo cede più facilmente all'impero delle leggi fisiche e meccaniche; e secondo la sublime idea del padre della medicina, la nostra particolare natura si ravvicina di più alla natura universale.

§. CXLVI. *Movimenti del cervello.* I movimenti alternativi d'elevazione e di abbassamento che presenta il cervello messo allo scoperto, sono essi esclusivamente isocroni ai battiti del cuore e delle arterie? o pure questi movimenti corrispondono nello stesso tempo a quelli della respirazione? Tal'è il problema fisiologico della cui soluzione ci occuperemo.

Gli autori che hanno riconosciuto l'esistenza de' movimenti della dura madre, non sono stati d'accordo sulla causa che li produce. Gli uni hanno creduto scorgervi delle fibre motrici, e han fatto dipendere questi movimenti dalla loro azione (Willis, Baglivi): gli altri gli hanno attribuiti ai battiti delle arterie che vi si distribuiscono (Falloppio, Bauhin): ma la dura madre non è dotata da alcuna forza contrattile; la sua intima aderenza all'interno del cranio si opporrebbe d'altronde all'esercizio di questa proprietà. Questa membrana non riceve dai suoi vasi i movimenti da quali pure agitata; perchè, come l'osserva Lorry, le arterie dello stomaco, degl'intestini, della vescica, non ne imprimono alcuno alle pareti di questi visceri cavi; e frattanto esse uguagliano almeno in numero ed in grossezza le arterie meningee.

I movimenti della dura madre dipendono dalla massa cerebrale ricoperta da questa membrana e questa opinione di Galeno, adottata dal maggior numero degli anatomici, è stata messa fuor di dubbio dall'esperienza di Schlitting, Lamure, Haller, e Vicq-d'Azir. Tutti hanno veduto che toltà la dura madre il cervello presentava ancora i movimenti alternativi di elevazione e di abbassamento; tutti ad eccezione di Schlitting, hanno anche riconosciuto che il cervello, assolutamente passivo, riceveva dai suoi vasi i movimenti ai quali partecipa la dura madre; ma gli sono essi comunicati dalle arterie o dalle vene cerebrali, e dai seni ai quali quelle vanno a terminare; o in altri termini, son essi isocroni ai battiti del polso, o al restringimento ed alla dilatazione successiva del petto durante la respirazione?

Galeno nel suo libro sull'uso di questa sanzione, dice che l'aria ammessa nell'organo polmonare, gonfia il diaframma e portasi nel cranio pel canale vertebrale, ec. Secondo lui, il cervello si eleva durante il gonfiamento del torace; si abbassa al contrario, allorchè le pareti di questa cavità si ravvicinano al suo asse. Schlitting in una memoria presentata all'Accademia delle Scienze verso la metà dell'ultimo secolo, stabilisce l'esistenza di questi movimenti, ma in un altro rapporto; l'elevazione corrispondendo all'espiazione e l'abbassamento all'in-

spirazione. Credendo di aver comprovato il fatto che annunzia con un assai gran numero di esperienze, egli non avventura alcuna spiegazione, e termina le sue ricerche dimandando se è l'aria o il sangue, che portati verso il cervello, ne determinano i movimenti.

Haller e Lamure si affrettarono di dare la soluzione del problema. Tutti e due fecero un gran numero di esperienze sugli animali vivi, riconobbero la verità del fatto annunziato da Schlutting, e lo spiegano nel seguente modo. Come quest'ultimo anatomico, Lamure ammise uno spazio vuoto tra la dura madre e la pia madre, per mezzo del quale i movimenti del cervello potevano sempre eseguirsi. L'esistenza di questo vuoto è smentita dalla semplice osservazione della contiguità delle membrane tra le quali vien supposto.

Durante l'inspirazione, dice in seguito Lamure, le pareti del petto si abbassano e diminuiscono l'estensione di questa cavità. I polmoni, compressi da ogni parte si restringono, le curvature de' loro vasi aumentano, e il sangue li attraversa con difficoltà. Il cuore e i grossi vasi trovandosi così compressi, il sangue che la vena superiore porta nella orecchietta destra, non può essere liberamente versato in questa cavità, la quale pure difficilmente si vuota nel ventricolo destro, il di cui sangue non può attraversare il tessuto polmonare. Da un'altra parte i polmoni comprimendo la vena cava, ne risulta un vero riflusso di quello che essa riportava al cuore; respinto il medesimo nelle giugulari e vertebrali, gonfia questi vasi, i seni della dura madre che vi si scaricano, e le vene del cervello che vengono a terminare in questi seni. La loro distensione spiega il sollevamento della massa cerebrale, seguito ben presto dall'abbassamento, allorchè succedendo l'inspirazione all'inspirazione, e venendo i polmoni a dilatarsi, il sangue che riempie le cavità destre del cuore, può attraversare liberamente la loro sostanza, e dar luogo a quello che la vena cava riporta dalle parti superiori.

Haller riguardò questo riflusso come difficilissimo; essendo il sangue obbligato a lottare contro il proprio peso, e non ammette la spiegazione di Lamure che per i grandi sforzi della respirazione, come la tosse, il riso, lo starnuto, ec. Egli stabilisce che nello stato ordinario, non si vedeva, durante l'inspirazione, che un semplice ristagno del sangue ne' vasi che lo riportano dall'interno del cranio. Dietro la testimonianza d'un gran numero di autori, egli ammette ancora nel cervello un altro ordine di movimenti dipendenti dai battiti delle sue arterie; in modo che, secondo Haller, la massa cerebrale è continuamente agitata da movimenti, gli uni de' quali dipendono dalla respirazione, mentre gli altri ne sono interamente indipendenti.

Infine secondo Vicq-d'Azir, il cervello messo allo scoperto presenta un doppio movimento, o piuttosto due specie di movimenti che tutti e due gli sono estranei; l'uno gli è comunicato dalle sue arterie ed è il meno considerabile; l'altro gli viene dai movimenti alternativi della respirazione.

§. CXLVII. Questa opposizione fra autori ugualmente ragguardevoli, le cui teorie partecipano in oggi all'approvazione universale, mi ha

impegnato a ripetere l'esperienze che ciascuno di essi invoca per appoggio, ed a sottoporre il fatto ancora dubbioso a nuove ricerche. Questo esame non ha tardato a convincermi, che questi autori avevano piuttosto espresso il loro sentimento che il fatto stesso. Infatti i movimenti alternativi di elevazione e di abbassamento che presenta il cervello, sono isocroni alla sistole ed alla diastole delle arterie poste alla sua base: l'elevazione corrisponde alla dilatazione; l'abbassamento al restringimento di questi vasi; la respirazione non entra per niente in questo fenomeno; ed anche ammettendo il ristagno o il riflusso del sangue nelle vene giugulari, la disposizione de' condotti venosi dell'interno del cranio è tale, che questo ristagno o questo riflusso non potrebbero produrre i movimenti alternativi della massa cerebrale.

Le arterie del cervello provengono dalle carotidi interne e dalle vertebrali, entrate nella cavità che esso occupa, le prime per i canali carotici, le seconde per il gran foro occipitale. Sarebbe inutile il descrivere le loro numerose divisioni, frequenti anastomosi, il circolo, o piuttosto il poligono arterioso che risulta da queste anastomosi, e mediante il quale le carotidi e le vertebrali comunicano insieme sui lati della sella turca. Haller ne ha dato un disegno correttissimo ed un eccellente descrizione (1). La storia della carotide interna, pubblicata da questo anatomico, è secondo Vic-d'Azir un capo d'opera di erudizione e di esattezza; si potrebbero dare gli stessi elogi a quest'ultimo, che ne ha fatto incidere una superba figura (2). Noi osserveremo solamente che i principali tronchi arteriosi che si portano al cervello, sono collocati alla base di questo viscere; che i rami ne quali questi tronchi si dividono, e le ramificazioni che provengono questi rami, sono ancora poste alla sua base nelle numerose incavature dalle quali essa è solcata, e che in fine le arterie del cervello non penetrano la sua sostanza che dopo aver subito nel tessuto della pia madre, che ne sembra unicamente composta, delle divisioni estremamente moltiplicate.

I vasi che riportano la porzione di sangue che non è stata impiegata alla sua nutrizione e al suo accrescimento sono al contrario posti verso la sua parte superiore tra la sua superficie convessa e la volta del cranio. Quivi ciascuna incavatura è percorsa da una grossa vena che si porta al seno longitudinale superiore. Le vene di Galeno, che dall'interno de' ventricoli riportano al seno retto il sangue distribuito ai plessi coroidei, alcune piccole vene che si scaricano ne' seni cavernosi e comunicanti; alcune altre, anche piccolissime, che passando per i fori da quali son traforate le grandi ale dello sfenoide, vanno a concorrere alla formazione del plesso venoso della fossa zigomatica, formano sole eccezione a questa regola generale.

Ciò posto sulla disposizione de' vasi arteriosi e venosi che si distribuiscono al cervello, esaminiamo quali devono essere gli effetti della loro azione, relativamente a questo viscere.

(1) Fasciculi anatomici. F. 7. tab. 1.

(2) Planches anatomiques: Cerveau de l'homme; troisieme cahier

Le contrazioni del cuore cacciano il sangue ne' tubi arteriosi, i quali provano specialmente nelle loro curvature, una mutazione di sito notabile, nello stesso tempo in cui si dilatano. Tutte le arterie poste alla base del cervello provano questi due effetti nel tempo stesso. I loro sforzi riuniti gli comunicano un movimento d'elevazione al quale l'abbassamento succede, quando ristringendosi reagiscono sul sangue che le riempie.

Questi movimenti non hanno luogo finchè il cranio si conserva intero. Questa cavità è esattamente ripiena e non si trova alcuno spazio vuoto tra le membrane del cervello. Lorry che ne ha negata con ragione l'esistenza, ha commesso un errore anatomico non men grave, allorchè ha preteso che la tendenza al movimento non potendo aver alcun effetto, a cagione dell'esatta pienezza del cranio, lo aveva per parte de' ventricoli, ch'egli riguarda come cavità reali, ma che, come Haller lo ha dimostrato, non sono nello stato naturale che superficie contigue, semplici pareti di cavità in contatto. Questa tendenza al movimento non si converte in movimento reale che ne' casi in cui vi ha perdita di sostanza alle pareti del cranio.

Si concepisce nondimeno che il cervello molle e poco consistente, cede alla leggera pressione ch'esercitano su di esso i suoi vasi arteriosi. Quest'azione continua del cuore sul cervello non spiega forse in un modo soddisfacente la vistosa simpatia tra questi due organi, legati con sì stretti rapporti? Essa ha inoltre un'utilità ben evidente e relativa al ritorno del sangue distribuito alla massa cerebrale ed a' suoi sviluppi. Le vene che lo riportano, alternativamente compresse contro la volta del cranio, si scaricano con maggior facilità ne' seni della dura madre, ai quali vanno con un angolo retrogrado e non favorevole al corso del sangue che vi versano.

Allor quando una causa qualunque impedisce il libero passaggio del sangue a traverso de' polmoni, il fluido stagna nelle cavità destre del cuore, la vena cava superiore, le giugulari interne, e per conseguenza i seni della dura madre, e le vene del cervello che vi metton foce, sono gradatamente distese; e se questa dilatazione fosse portata a un certo grado, le vene del cervello, poste fra esso e la volta del cranio, tenderebbero a deprimerlo verso la base di questa cavità. Se questa dilatazione, sulle prime leggera, fosse portata al di là della distensibilità di questi vasi, la loro rottura darebbe luogo a delle effusioni mortali. Conviene alcuni autori hanno spiegata l'apoplessia sanguigna.

Si opporrà forse che molti de' seni della dura madre si trovano alla base del cranio, e che per conseguenza la loro dilatazione deve tendere a sollevare la massa cerebrale.

Ma la maggior parte di questi seni non hanno altri rapporti che col cervelletto e la midolla allungata, della quale non si sono potuti sinora riconoscere i movimenti. Questi seni sono quasi tutti posti nei margini della falce e della tenda del cervelletto. I seni cavernosi nei quali si scarica la vena oftalmica, i comunicanti che permettono al sangue dell'uno di questi seni di passare nell'altro, sono assai poco

considerabili per produrre l'elevazione della massa cerebrale. Infine la resistenza delle loro pareti principalmente formate dalla dura madre, deve metter de' stretti limiti alla loro dilatazione: il tessuto spugnoso che riempie l'interno de' seni cavernosi, rende ancora questa dilatazione e il reflusso del sangue più difficili.

§. CXLVIII. Non basta provare con ragioni dedotte dalla disposizione delle parti, che i movimenti del cervello gli sono comunicati dall'insieme delle arterie poste alla sua base, ma bisogna ancora stabilir questo fatto sull'osservazione, e renderlo incontrastabile con dell'esperienze positive. Ecco quelle che io ho tentate per arrivare a questo scopo.

A. Sulle prime ho ripetuta l'osservazione di alcuni autori, e riconosciuto come essi che le pulsazioni sentite nel porre il dito sulle fontanelle del cranio dei bambini nati di fresco, corrispondono perfettamente ai battiti del cuore e delle arterie.

B. Un malato, trapanato per una frattura con effusione sulla dura madre, mi ha presentato il cervello che si elevava e si abbassava alternativamente. L'elevazione corrispondeva alla diastole; l'abbassamento alla sistole delle arterie.

C. Due cani trapanati hanno presentato lo stesso fenomeno, nello stesso rapporto colla dilatazione e costrizione di questi vasi.

D. Ho portato via con precauzione la volta del cranio su un cadavere di un adulto. La dura madre sciolta dalle sue aderenze colle ossa che riveste, fu conservata perfettamente intatta. Misi in seguito allo scoperto le carotidi primitive, ed iniettati dell'acqua in questi condotti. Ad ogni colpo di stantuffo il cervello offriva un movimento di elevazione ben sensibile, soprattutto allorchè l'iniezione era spinta nello stesso tempo per le due carotidi.

E. Ho iniettato le vene giugulari, e la massa del cervello è restata immobile. Solamente le vene del cervello e i seni della dura madre si sono dilatati. L'iniezione essendo stata sostenuta per qualche tempo, n'è risultato un leggero gonfiamento di cervello; e spinta con maggior forza, alcune vene si son rotte, e il liquore si è effuso. La stessa iniezione essendo stata fatta con acqua molto rossa, la superficie del cervello si è colorita d'un rosso intenso. Per bene scorgere questo effetto, dopo aver portato via la volta del cranio, fa d'uopo incidere da ciascun lato la dura madre, al livello del taglio circolare della scatola ossea quindi sollevarne i lembi verso il seno longitudinale superiore.

F. Le vene giugulari interne essendo aperte durante l'iniezione delle arterie carotidi primitive, ogni colpo di stantuffo fa spillare il sangue venoso colla maggior forza; prova evidente dell'influenza che esercitano i movimenti del cervello sul corso del sangue nelle sue vene, e ne' seni della dura madre. Questa esperienza è stata già fatta da altri anatomici, e fra gli altri da Ruischio, per provare la comunicazione diretta tra le arterie e le vene. Questa comunicazione, in oggi

generalmente riconosciuta, si dimostra con altri fatti, e si sente che questo non è nulla concludente.

G. Su d'un cane trapanato ho legato successivamente le due carotidi. I movimenti del cervello sono diminuiti, ma non han cessato interamente. Le anastomosi delle vertebrali coi rami delle carotidi rendono ragione di questo fenomeno.

H. Ho preso un coniglio, animale dolce, facile a contenersi, e propriissimo all' esperienze difficili; dopo aver messo allo scoperto il cervello, e riconosciuto che i suoi movimenti erano evidentemente isocroni ai battiti del cuore, ho legato il tronco dell'aorta ascendente; al momento in cui il sangue ha cessato di portarsi verso il capo, il cervello ha cessato tosto di muoversi, e l'animale ha perduto la vita.

I. La legatura delle vene giugulari interne non ha apportata la perdita de' movimenti del cervello; ma le sue vene si sono dilatate, e la sua superficie messa allo scoperto col levare una porzione della dura madre, parve sensibilmente più rossa che nello stato naturale. Il cane si assopì, e spirò in mezzo a movimenti convulsivi.

L'apertura di queste vene non ha nulla impedito ai movimenti di continuare; essi non s'indebolirono se non quando l'animale fu debilitato per la perdita del suo sangue.

K. L'apertura del seno longitudinale superiore, la sola che sia facile ad effettuarsi, non indebolisce in nessun modo i movimenti del cervello. Si osserva che il sangue ne esce più abbondantemente durante l'elevazione.

L. La compressione del torace su de' cadaveri umani non produce che un riflusso poco distinto nelle vene giugulari, soprattutto se durante questa compressione, il tronco è tenuto sollevato. Il riflusso è più apparente allorché il cadavere è coricato su d'un piano orizzontale.

Si potrebbero variare quest'esperienze e moltiplicarle di più; spingere per esempio l'iniezione nello stesso tempo per le arterie vertebrali e le carotidi interne: ma quelle delle quali ho reso conto, bastano all'oggetto che mi son proposto.

Dopo l'epoca della prima pubblicazione di questo lavoro, nella raccolta della Società medica (1), ho avuto molte occasioni di ripetere le osservazioni e l'esperienze che servono di fondamento alla teoria che vi si trova esposta. Fra questi fatti confermativi ve n'ha uno che mi pare degno d'esser riportato; solo basterebbe, se fosse possibile di stabilire una teoria sull'osservazione d'un solo fenomeno. Una donna di circa 50 anni aveva al cranio una carie enorme: il parietale sinistro era distrutto nella maggior parte della sua estensione, e lasciava scoperta una porzione assai considerabile della dura madre. Niente era più facile che di comprovare una perfetta corrispondenza

(1) Memorie della società medica di Parigi. An. 7 (1799.) pag. 197. e seguenti.

tra i movimenti del cervello e i battiti del polso. Raccomandai questa malata di tossire, e di sospendere istantaneamente la sua espirazione; i movimenti persistettero negli stessi rapporti: nel corso della tosse il capo era agitato, e la scossa generale alla quale anticipava il cervello, avrebbe potuto imporne a un osservatore prenoto, per ravvisarvi de' movimenti propri a quest'organo, e dipendenti dal riflusso del sangue ne' suoi vasi venosi.

Nell'esperienze sui cani lo stesso movimento ha luogo quando l'animale abbaja; ma è facile vedere che la scossa che prova il cervello è risentita da tutto il corpo, che lo sforzo di espirazione necessario all'abbajamento, scuote più o meno violentemente.

La malata che fa il soggetto della precedente osservazione, è morta un mese circa dopo la mia entrata allo Spedale di S. Igi, in cui essa era da lungo tempo. All'apertura del cadavere si è trovato il lobo sinistro del cervello malato, rammolito e caduto in un specie di fusione putrida; l'icore che esso somministrava abbondantemente, scollava al di fuori per un'apertura fistolosa che presentava dura madre, il cui tessuto si era un poco ingrossato.

§. CXLIX. La poca consistenza del cervello, che s'irrigua come favorevole alla comunicazione del movimento che l'imprimono le sue arterie, mi sembra contraria a questa trasmissione. Infatti i vasi dilatati non potendo deprimere la base del cranio sulla quale riposano, esercitano il loro sforzo contro la massa cerebrale, e la sollevano tanto più facilmente (levata la volta del cranio), quando essa offre una certa resistenza. Se il cervello fosse troppo molle l'arteria s'internerebbe nella sua sostanza, e non potrebbe muoverne la totalità. Per convincersi di questa verità, basta fare attenzione ciò che accade allorchè la parte posteriore del ginocchio riposa sopra un cuscino, o sopra un'altro corpo di questa specie; allora i movimenti che l'arteria poplitea imprime al membro sono pochissimo sensibili; essi divengono al contrario vistosissimi allorchè il garetto si appoggia sopra un piano che offre una certa resistenza come il ginocchio d'alto opposto. Allora l'arteria che non può deprimerlo, impiega tutta la sua azione a sollevare l'estremità inferiore; il che essa fa tanto più facilmente quanto agisce contro una parte ossea resistente dura: questa esperienza distrugge completamente l'opinione di Loe. E non si opporrà la mancanza di analogia; non si dirà che il cervello è d'un peso più considerabile che l'estremità inferiore, nè che somma riunita dei calibri delle arterie carotidi interne e vertebrali non superi quello dell'arteria poplitea.

Questa tendenza continua che ha il cervello d'elevarsi, produce a lungo andare sulle ossa del cranio che si congiungono a questo movimento, degli effetti molto vistosi. Così la interna superficie di queste ossa, lascia nei primi tempi della vita, s'incide d'infossamenti tanto più profondi, quanto l'età dell'individuo è avanzata. Le impressioni digitali e le eminenze mammillari, corrispondenti alle circonvoluzioni ed alle anfrattuosità del cervello, sono evidentemente il pro-

dotto della sua azione sulle pareti della cavità che lo contiene; qual-
che volta accade che in un'età avanzatissima le ossa del cranio tro-
vansi finemente assottigliate da questa specie di consumo interno, che
le pulsazioni del cervello divengono sensibili a traverso la cute capil-
lata.

Non sia dubbio che la stessa causa non acceleri la distruzione del
cranio ne' tumori fungosi della dura madre. Lo sforzo espansivo del
tumore che si sviluppa, vi si unisce ancora, e rende il consumo della
ossa più rido. Dopo pochi mesi il tumore si mostra al di fuori, e
presenta alla delle pulsazioni evidentemente isocroni ai battiti
del polso, come l'osserva Louis in una memoria inserita fra quelle
dell'accademia di chirurgia.

Ho fatto flere (CXLVII), che la disposizione delle vene del cer-
vello e de' seni della dura madre si opponeva all'azione che ad esse era
attribuita su' resto viscere. L'esperienza (E, L.) prova, che il ristagno
del sangue, anche il riflusso di questo liquido non potrebbe pro-
durre che la tensione lenta e graduata de' seni della dura madre,
delle vene che vanno a mettersi foce, ed una leggera turgescenza
della massa cerebrale, se la causa che produce il ristagno del sangue o
il suo riflusso, prolungasse le sua azione, e l'integrità del cranio fosse
distrutta.

Infine i movimenti alternativi del cervello, che si dice che corri-
spondano a que' della respirazione, dovrebbero essere ai battiti del
polso nel rapporto ordinario di 1 a 5; è al contrario facile assicurarsi
che questi movimenti sono in un rapporto inverso, e perfettamente
isocroni ai battiti del cuore e delle arterie.

I risultati dell'esperienze delle quali ho reso conto in questa memo-
ria, paragonati co' quelli ottenuti da autori giustamente celebri, pre-
sentavano delle differenze troppo segnalate, perchè io non dovessi ten-
tare di risalire alla loro cagione. Perciò ho creduto dover esaminarne
scrupolosamente tutte le circostanze.

L'opera di Lamourinchiude alcuni errori anatomici che ispirano
giuste diffidenze alla sua esattezza. Lo stesso Haller non ha fatto
l'esperienze delle quali parla, trattando dell'influenza della respirazio-
ne sulla circolazione del sangue venoso. Questo articolo è preso da una
tesi sostenuta a Göttinga da uno de' suoi discepoli. Infine Vicq-d'Azir
non ha tentato alcuna esperienza confirmativa, e sembra di non aver
avuto in mira che di conciliare tutte le opinioni.

Nessuno di questi anatomici ha distinto i movimenti di elevazione
impressi alla massa cerebrale dall'impulso delle sue arterie, dal gonfia-
mento de' seni della dura madre, e delle vene che vi si portano, e dal-
la tumefazione del cervello che può risultare dalla incomodata respi-
razione. Questo sbagliarà stato tanto più facile quanto più gli ani-
mali tormentati dal collo dell'anatomico, hanno una respirazione
inuguale, convulsiva, e i tempi della quale succedendosi ad intervalli
meno lunghi che nello stato naturale. Schlitling, il primo autore di
quest'esperienze, pare soprattutto che abbia confuso il movimento di

elevazione, il vero traslocamento che prova il cervello, colla turgescenza di questo viscere. In ciascuna espirazione, egli dice, ho veduto il cervello elevarsi, vale a dire tumefarsi, ed a ciascuna inspirazione, l'ho veduto abbassarsi vale a dire detumefarsi. „ *Toties animadverti „ perspicue . . . in omni expiratione cerebrum universum ascende- „ re, id est intumescere, atque in quavis inspiratione illud descen- „ dere, id est detumescere.* „

Si può dunque riguardare come una verità rigorosamente dimostrata dall'osservazione, dall'esperienza e dal ragionamento, la seguente proposizione:

I movimenti che presenta il cervello messo allo scoperto gli sono esclusivamente comunicati dalle pulsazioni delle arterie poste alla sua base, e sono perfettamente isocroni ai battiti di questi vasi. Di più il reflusso e il ristagno del sangue venoso tumefanno la sua sostanza, e producono una turgescenza che corrisponde agli sforzi espiratorj.

§ CL. *Azione dei nervi e del cervello.* Senza dubbio, come l'ha detto Vicq-d'Azir, i nervi agiscono per un movimento qualunque siasi. Partendo da questa idea semplice, si possono distinguere molte specie di movimenti nervosi, l'uno che si porta dalla circonferenza al centro, ed è il movimento di sensazione che studieremo particolarmente in questo paragrafo; l'altro dal centro alla circonferenza, e questo movimento, prodotto dalla volontà, determina l'azione degli organi muscolari, ec.

Per qual mezzo le impressioni prodotte sui sensi dai corpi che ci circondano sono esse trasmesse lungo i nervi sino all'organo cefalico? E forse per l'intermedio d'un fluido sottile? o pure possono esser riguardati i nervi quali corde vibranti, come l'hanno insegnato molti fisiologi? Quest'ultima ipotesi è talmente assurda, che fa maraviglia come abbia potuto regnare per tanto tempo. Perchè una corda oscilli o eseguisca delle vibrazioni, deve esser tesa in tutta la sua lunghezza, e fissa nelle sue due estremità. I nervi non sono tesi; le loro estremità in niun modo fissate, si avvicinano e si allontanano secondo la posizione differente, la tensione, il gonfiamento, la replezione o l'abbassamento delle parti, e variano continuamente di distanza. D'altronde i cordoni nervosi, posti tra due polpe, tra quella cioè della loro origine, e quella della loro terminazione, non possono essere tesi tra questi due punti. La fibra nervosa è la più molle e meno elastica di tutte le fibre animali; quando si taglia un nervo, le sue due estremità, ben lungi da scostarsi ritirandosi, si allungano al contrario e si sovrappongono scambievolmente; il punto di sezione presenta molti piccoli bottoni midollari, formati dalla sostanza nervosa e bianca che esce dai suoi canaletti membranosi. Circondati i nervi da parti alle quali sono uniti più o meno intimamente, non potrebbero d'altronde eseguir delle vibrazioni; infine, ammettendone la possibilità, la vibrazione d'un sol filo dovrebbe trar seco quella di tutti gli altri, e portare il turbamento, la confusione e il disordine ne' movimenti e nelle sensazioni.

È molto più ragionevole il credere che i nervi agiscono mediante un fluido sottile, invisibile, impalpabile, al quale gli antichi dettero il nome di *spiriti animali*. Questo fluido, incognito nella sua natura, apprezzabile solamente per i suoi effetti, deve essere d'una estrema tenuità, giacchè sfugge a tutti i nostri mezzi di ricerca. Vien esso interamente dal cervello? o pure è ugualmente separato dall'involuppi membranosi di ciascun filo nervoso (*Neurilemes*; Reil.)? Non si possono per verità apportare altre prove in favore dell'esistenza di un fluido nerveo, fuori della facilità colla quale si rende ragione mercè di esso dei diversi fenomeni del sentimento, e fuori del bisogno che se ne ha per spiegare appunto questi fenomeni; e senza dubbio queste prove non soddisfaranno forse completamente gli spiriti severi che non tengono per provate le cose soltanto probabili.

Tra i principj costituenti dell'atmosfera, vi sono alcuni fluidi generalmente sparsi, come l'elettrico e il magnetico. Questi fluidi, entrati coll'aria ne' polmoni, non possono forse combinarsi col sangue arterioso, ed esser portati per suo mezzo tanto al cervello come agli altri organi? l'azione vitale non imprime ad essi nuove proprietà, facendoli soggiacere ad incognite combinazioni? il calorico e l'ossigeno entrano essi come materiali in quelle combinazioni che modificano e mutano il fluido, lo vitalizzano, e gl'imprimono delle differenze essenziali ed incalcolabili (1)? Queste congetture non hanno esse acquistato un certo grado di probabilità, dopo che l'analogia del galvanismo coll'eletticismo, sulle prime presunta dall'autore di questa scoperta è stata confermata dall'esperienze sì curiose di Volta, ripetute, commentate, e spiegate in questo momento da tutti i fisici dell'Europa? (2).

L'azione del fluido nerveo ha luogo dall'estremità dei nervi verso il cervello, per la produzione de' fenomeni del senso, giacchè la legatura de' nervi estingue la sensibilità delle parti poste al di sotto di questa legatura; mentre come vedremo a suo luogo, quest'azione propagarsi dal cervello verso l'estremità nervose, o dal centro alla circonferenza, per produrre i movimenti di ogni sorta. Questa doppia corrente in senso contrario può effettuarsi lungo gli stessi nervi, e non v'ha bisogno di farne due classi e distinguerli in *sensitivi* e *motori*.

Tutte le impressioni risentite dagli organi de' sensi e dall'estremità senzienti de' nervi, sono trasmesse alla massa cerebrale. Il cervello è dunque il centro della vita esteriore, in esso terminano tutte le sensazioni; da esso emana la causa produttrice di tutti i movimenti volontari, il suo centro per le funzioni di relazione è simile a quello del cuore rapporto alle funzioni di nutrizione. Si può dire di esso come di

(1) Senza questi cambiamenti, basterebbe l'eletticismo, il magnetismo o il galvanismo, per rendere la vita a un animale che l'ha perduta.

(2) Fin qui il galvanismo non ha realizzato le speranze che i Fisiologi ne avevano concepite. La chimica ne ha ritratto i più grandi vantaggi; esso è al presente nelle mani dei Sigg. Davy, Thenard, e Gay-Lussac il mezzo più energico che essa abbia per l'analisi di certi corpi.

questo ultimo organo *omnibus dat, et ab omnibus accipit*: riceve da tutti, e a tutti dà. La massa midollare racchiusa nell'interno del cranio sembra formata da due apparati di una natura diversa. Nelle parti situate alla base, e il cui insieme ha ricevuto dagli anatomici il nome di midolla allungata, risiede più specialmente la potenza nervosa che presiede ai movimenti. Secondo recenti esperienze il principio de' movimenti inspiratorj avrebbe la sua sede in quella parte della midolla allungata, onde nascono i nervi dell'ottavo paio: tutto poria a credere, che il principio degli sforzi del vomito è vicinissimo a quello dei movimenti della respirazione se pure non si confonde con esso. Le parti superiori sembrano più specialmente destinate all'esercizio della intelligenza: questi organi sovrapposti, e come sovrappiù non sono in verun animale più numerosi e più sviluppati che nell'uomo. Per quali mezzi agisce la volontà per determinare i moti? Quali legami uniscono le forze sensitive alle potenze motrici? Queste questioni sono insolubili nello stato attuale della scienza, uno dei più grandi oggetti della quale al presente si è il determinare in una maniera precisa le funzioni proprie delle differenti porzioni del cervello; e degli apparati centrali, sede della potenza nervosa. Questa potenza è la prima causa della vita, o sia che i nervi la posseghino per se stessi, e che inerente al loro tessuto risulti dalla loro azione, o sia che come semplici conduttori non ne sieno che i depositarij.

L'esistenza d'un punto centrale al quale si riportino tutte le sensazioni, dal quale partano tutti i movimenti, è necessaria all'unità dell'essere pesante e all'armonia delle sue funzioni intellettuali. Ma questa sede del principio del sentimento e dei movimenti è ella circoscritta dai confini di un punto matematico, o va piuttosto riguardata come estesa alla quasi totalità del cervello? Quest'ultima è l'opinione che sembra a noi più ragionevole: senza di ciò, qual potrebbe essere l'utilità di tante divisioni dell'interno dell'organo in più cavità, e di tante eminenze, tutte diverse per la loro forma e per la disposizione delle due sostanze che entrano nella loro composizione? Si deve congetturare con molta verisimiglianza che ogni percezione, ogni classe d'idee, ogni facoltà dell'intendimento è annessa a una o a un'altra parte del cervello. Egli è in vero per noi impossibile l'assegnare le funzioni speciali delle diverse parti dell'organo, dire a qual uso sono destinati i ventricoli, a quale le committiture, quel che accade nei peduncoli; ma è impossibile studiare un ordine di cose così cumbinato, e credere che uno oggetto vi sia riunito, e che questa divisione della massa cerebrale in tante parti sì distinte e sì diversamente configurate non sia relativa alla parte diversa che ciascuna deve eseguire nella manifestazione esteriore del pensiero. Tutta volta si applica bene al cervello questo paragone ingegnoso, riportato da Fontanelle nell'Elogio di Mery. Noi altri anatomici, mi disse una volta, siamo come i facchini di Parigi, che ne conoscono tutte le strade fino alle più anguste e più remote, ma non sanno ciò che accade nell'interno delle case.

Che pensare allora del sistema di Gall e della sua divisione dell'esteriore del cranio in più compartimenti, i quali secondo la depressione o la prominenza di quella scatola ossea, indicano l'assenza o la presenza di diverse facoltà sì morali che intellettuali? Che questa dottrina fisiologica delle funzioni del cervello stabilita sopra un numero troppo piccolo di fatti bene osservati è tanto frivola, quanto le sue scoperte anatomiche sopra quest'organo e sul sistema nervoso in generale sono utili e solide.

§. CLI. *Analisi dell'intendimento.* Iovano gli organi de' sensi sarebbero aperti a tutte le impressioni ch'esercitano su di essi gli oggetti che ci circondano; invano i nervi sarebbero disposti a trasmetterle: queste impressioni diverrebbero inutili, e sarebbero per noi come non esistenti; in una parola non ne avremmo la conoscenza, se il cervello non esistesse per risentirle. Quest'organo è, parlando propriamente, la sede di ogni sensazione; quelle che producono la luce, il suono, gli odori, i sapori, ec. non esistono già negli organi che ne ricevono l'impressione, ma è il centro sensitivo che vede i colori, intende i suoni, sente gli odori, gusta i sapori; basta infatti intercettare la comunicazione tra gli organi e il cervello colla compressione o legatura de' nervi, perchè noi non abbiamo alcuna coscienza, alcuna sensazione delle impressioni che questi organi provano.

Gli atroci dolori che un panereccio produce, cessano quando si fa sul braccio una legatura fortemente stretta, la quale col comprimere i nervi, intercetta ogni comunicazione tra il cervello e la parte malata. Un animale vivo, sottoposto all'esperienza, sopporta senza soffrire le più crudeli lacerazioni, allorchè si son tagliati preliminarmente tutti i nervi che vanno alla parte sulla quale si opera. Infine, gli organi del sensi, e i nervi che stabiliscono comunicazione fra essi e il cervello, non hanno sofferto alcuna lesione, sono attissimi a risentire ed a trasmettere l'impressione sensitiva, e frattanto i fenomeni delle sensazioni non possono compirsi quando il cervello è malato; allorchè per esempio il medesimo è compresso da un ammasso di fluido, o da una scheggia distaccata dal cranio in una ferita del capo. Quest'organo è dunque lo strumento immediato delle sensazioni, le cui impressioni esercitate sopra tutti gli altri non sono che le cause occasionali. Questa modificazione della sensibilità, mercè la quale si stabiliscono i rapporti tra l'essere che vive e gli oggetti esterni, potrebbe ragionevolmente chiamarsi *sensibilità cerebrale*, se anche gli animali i quali non hanno nè cervello nè sistema nervoso distinto, non ne presentassero dei segni evidenti. La sensibilità infatti in virtù della quale dilata il polipo la sua cavità per ricevervi la sua preda, e in virtù della quale la contrae per ritenervela, è visibilmente ben diversa da quella *sensibilità nutritiva* mediante la quale la di lui sostanza si appropria i succhi nutritivi.

Il cervello, come l'ha detto benissimo Cabanis, agisce sulle impressioni che i nervi gli trasmettano, come lo stomaco sugli alimenti che l'esofago vi versa; egli le digerisce alla sua maniera; commosso dal

movimento che gli è comunicato, reagisce, e da questa reazione nasce la *sensazione percettiva*. Da questo momento l'impressione diviene un'idea, essa entra quasi come elemento nel pensiero, e può prestarsi alle diverse combinazioni che i fenomeni dell'intendimento esigono (1).

§. CLII. Le nostre sensazioni non sono che modificazioni del nostro essere, non le qualità stesse degli oggetti. Non vi ha corpo colorato per un cieco nato, la più bella rosa perde la sua preziosa qualità per un uomo in cui l'odorato è abolito, egli non la distingue da un anemone che per il suo colore, la sua figura, ec. Noi vediamo dunque tutto in noi stessi; e solamente in forza dell'abitudine, applicando successivamente molti de' nostri sensi alla ricerca delle differenti qualità dello stesso oggetto, noi perveniamo a separarlo dalla nostra propria esistenza, a concepirlo distinto da noi stessi e dagli altri corpi che conosciamo, in una parola a riportare ad oggetti esteriori le sensazioni che hanno luogo dentro di noi. Le nostre idee non ci vengono che dai sensi: non ve ne sono di innate, come lo han pensato sino a Locke, che ha consacrato alla confutazione di questo errore una gran parte della sua bell'opera sull'intendimento umano. Il bambino che viene alla luce è disposto ad acquistarne, solo perchè è sensibile, vale a dire suscettibile di ricevere impressioni dagli oggetti che lo circondano.

Fra tutto non si può rigorosamente paragonare, come l'han fatto alcuni filosofi, il cervello del neonato ad una tavola rasa, sulla quale devono disegnarsi tutti gli atti della sua intelligenza. Se le sensazioni non venissero che dal di fuori, se i sensi esterni fossero i soli organi che potessero trasmettere delle impressioni al centro cerebrale, l'intendimento sarebbe stato nullo al momento della nascita, e il paragone di quest'organo a un foglio di carta bianca, o pure ad un pezzo di marmo di Paros, sul quale non fosse stato segnato alcun carattere, sarebbe perfettamente esatto. Ma bisogna necessariamente riconoscere con Cabanis che le nostre idee ci vengono da due ben distinte sorgenti, cioè i sensi esterni, e gli organi interni: queste interne impressioni, risultate dalle funzioni che si esercitano in noi stessi, sono la cagione di quelle determinazioni istintive, in virtù delle quali il bambino appena nato afferra il capezzolo di sua madre, e succhia il suo latte con una azione il cui meccanismo è singolarmente complicato; che portano i figli degli animali ad efferrar la mammella subito dopo la loro nascita, e qualche volta ancora prima che il parto sia terminato, e allorchè le loro estremità sono ancora impegnate nella vagina della lor madre. Come l'ha veduto benissimo il filosofo che abbiamo citato, l'istinto nasce dalle impressioni ricevute dagli organi interni, mentre il ragionamento è il prodotto dell'esterne sensazioni, e l'etimologia della parola

(1) Noi crediamo di dovere avvertire che i termini di pensiero o d'intendimento devon esser riguardati come sinonimi. tutti due esprimono abbreviatamente tutte le operazioni del centro sensitivo; all'anima è dovuta la *percezione*, ed il cervello ne è il solo strumento.

istinto, fornita da due radici greche, l'una delle quali significa *pungere* e l'altra *dentro*, si accorda col significato che le si attacca.

Queste due parti dell'intendimento, il ragionamento e l'istinto, si riuniscono, si mescono e si confondono, per produrre il sistema intellettuale, e le diverse determinazioni di cui siamo suscettibili. Ma la parte che ha ciascuna di esse nella formazione delle idee è ben differente negli animali ne quali i sensi esterni, più grossolani, lasciano predominare l'istinto, e nell'uomo, in cui la perfezione di questi sensi e l'arte de' segni che fissano il pensiero fuggitivo, danno al ragionamento una preponderanza decisa nello stesso tempo in cui indeboliscono l'istinto. Si sente facilmente che il cervello assediato da una folla d'impressioni che gli vengono dal di fuori, porta minor attenzione, lascia per conseguenza sfuggire la maggior parte di quelle che risultano dagl'interni eccitamenti. L'istinto vale più nell'uomo selvaggio, e la sua perfezione relativa compensa per lui i vantaggi che una ragione superiore assicura all'uomo civilizzato. Il sistema morale e intellettuale d'un individuo, studiato a diverse epoche della sua esistenza, deve tanto più alle sensazioni interne, quanto meno è avanzato; poichè l'istinto si degrada a misura che la ragione si estende e si raffina.

Così quantunque tutti i fenomeni dell'intendimento derivino dalla sensibilità fisica, questa sensibilità essendo messa in azione da due sorte d'impressioni, il cervello d'un fanciullo che viene al mondo ha già la coscienza di quelle che risultano dall'azione interna, e solo in virtù di queste impressioni egli eseguisce certi movimenti spontanei, la spiegazione dei quali era imbarazzante per Locke e per i suoi discepoli; quindi i partigiani delle idee innate gli riguardavano come gli argomenti più decisivi in favore del loro sistema; ma queste idee anteriori ad ogni azione degli oggetti esterni sui sensi, sono semplici, poco numerose, e si riportano soltanto a un piccol numero di bisogni: l'individuo appena ha vissuto alcune ore, esprime già una folla di sensazioni che l'assiedono dall'istante della sua nascita; sensazioni che sonosi propagate, combinate, ed hanno determinati de' movimenti con una rapidità che uguaglia se non supera quella della luce.

Dopo aver fissata tra le sorgenti delle nostre cognizioni una linea di distinzione ben precisa; dopo avere scrupolosamente distinte le determinazioni razionali dalle determinazioni istintive, e riconosciuto che l'età, il sesso, il temperamento, la salute, la malattia, il clima, l'abitudine, che modificano l'organizzazione fisica, devono per un effetto secondario modificare quest'ultime, è possibile concepire la diversità degli umori, de' sentimenti, de' caratteri, e la differenti capacità degli spiriti. Colui che ha giustamente apprezzate l'alterazioni del giudizio e del ragionamento dalle sensazioni che nascono dallo stato abituale degli organi interni, vede facilmente d'onde provengono l'eteree dispute sulle distinzioni tra l'anima sensitiva e l'anima razionale; perchè alcuni filosofi hanno creduto l'uomo tormentato continuamente dal suo buono o cattivo genio; genj ch'essi hanno personificati sotto i nomi di Oromaze e di Arimane, e tra i quali han supposta una eterna

guerra, que' combattimenti dell'anima e de' sensi, della ragione e della carne, del principio concupiscibile ed irascibile col principio intellettuale, quella contraddizione che provava S. Paolo, allorchè esclamava nelle sua lettera ai Romani (1), che le sue membra erano ribelli dichiarate contro la sua ragione. Questi fenomeni che farebbero credere alla duplicità dell'essere intellettuale (*Homo duplex*: Buffon:), non sono altra cosa che una lotta stabilita tra le determinazioni istintive e le determinazioni razionali, tra i bisogni sovente imperiosi dell'organismo, e il giudizio che li reprime, o delibera sui mezzi di ubbidirvi, senza urtare le idee ricevute di convenienza, di dovere, di religione, ec.

Le prime determinazioni dell'istinto non suppongono l'esistenza delle idee innate. Nell'individuo che viene alla luce non esistono che delle *disposizioni innate*. Queste disposizioni relative alla sua organizzazione, e come essa variabili, sono la vera causa delle sue azioni in apparenza ragionate, in virtù delle quali il neonato della specie umana e degli animali mammiferi afferra il capezzolo della nutrice, e succhia il latte ristoratore. I suoi moti non sono il risultato di un calcolo riflessivo, ma gli eseguisce per una sorta di necessità. Un bambino forte e vigoroso abbeverato di acqua zuccherata mentre si aspettava l'arrivo della sua nutrice si sforzava visibilmente di arrivare al seno della sua madre accanto alla quale si era situato. Questa tendenza non era nè più ragionata nè più riflessiva, nè supponeva l'esistenza delle idee, e di una intelligenza più che quella che porta le piante racchiuse in un fondo oscuro a dirigere il loro stelo verso lo spiraglio per il quale viene la luce. I partigiani delle idee innate si sono lungamente appoggiati ad una osservazione di Galeno, abbellita evidentemente dall'osservazione del suo autore il quale avendo tratto dal seno della sua madre un capretto gli presentò dell'erbe, e vide che fra molti vegetabili ei preferiva il citiso. Un capretto coperto di mucosità incapace di movimenti un poco estesi non potrebbe strappare il citiso che gli fosse offerto nello stesso momento in cui nacque; ma quando anche il fatto riportato da Galeno avesse qualcosa di vero, la scelta che il capretto farebbe del citiso non sarebbe conseguenza d'una cognizione anticipata, ma di quell'istinto comune a tutti gli animali, i quali in mezzo ad un prato ove accanto ai vegetabili salubri che servono loro di pastura crescono molte piante velenose, non toccano queste, e ciò la prima volta che si conducono ai campi, e senza che abbiamo potuto acquistare su questo soggetto alcuna sorta di esperienza.

Le masse prodigiose che compongono il nostro sistema planetario si mantengono col sole, intorno del quale tutte si muovono, in rapporti ammirabili, che il calcolo ha sottoposti alle sue leggi. Un acido minerale come il solforico versato sopra una soluzione salina (il carbonato di calce per esempio) farà sempre sviluppare l'acido carbonico, e impadronendosi della sua base formerà del fosfato di calce. Questo feno-

(1) Video aliam legem in membris meis repugnantem legi mentis meae.
Epist. ad Rom.

meno chimico appartiene alla natura diversa dei corpi come père all'affinità che ne derivano. Si dirà forse che per un calcolo ragionato i pianeti descrivono intorno al sole le loro costanti ellissi, che vi è dell'intelligenza nelle molecole dei sali, che cedono alle potenze dell'affinità, o cristallizzano sotto una forma regolare quasi sempre la medesima per ciascuna specie di sale? senza dubbio, come l'ha osservato benissimo Bichat, se gli uomini avessero perfezionate le scienze fisiologiche avanti di coltivare la fisica, essi avrebbero trasportata in quest'ultima una folla di spiegazioni consimili. I movimenti determinati dall'istinto come l'istinto medesimo dipendono dalla natura dell'essere organizzato nel quale essi si osservano. Nella nascita dell'animale l'istinto comanda da padrone, regna, e veglia solo alla di lui conservazione; a misura che il neonato acquista idee coll'esercizio continuo dei sensi e fortifica la sua ragione, le determinazioni razionali si mischiano colle determinazioni istintive e prevalgono alla fine sopra di queste nell'uomo cui la buona educazione fa godere dell'intero sviluppo delle sue facoltà.

Nelle diverse classi di animali, nelle diverse età dell'uomo, negli organizzati in tale o tal modo, vale a dire dotati di diversi temperamenti, l'istinto e la ragione esistono in dei rapporti che variano all'infinito dalli zoofiti, che simili ai vegetabili sembrano obbedire alle sensazioni prodotte dal suolo e dall'aria onde traggono il loro nutrimento, fino all'uomo cui un lungo esercizio della sua ragione ha dato sulle passioni sue un impero più assicurato. In questo impero esercitato dalla ragione sulle nostre primitive inclinazioni consiste il più bello attributo della nostra specie; e tutti i precetti dell'educazione e della morale concorrono a estenderlo e a confermarlo. Privato l'uomo del loro utile soccorso, interamente assoggettato alle sue passioni brutali, vien portato alla vendetta e all'amore con lo stesso impeto che gli animali, e si abbassa fino a livellarsi con essi; quindi il dominare sulle proprie inclinazioni e il vincer se stesso è sembrato in ogni tempo il più raro sforzo come il più nobile attributo dell'umanità. In tal modo elevandosi gli uomini al di sopra degli animali del volgo saranno eternamente sicuri della nostra stima e de' nostri omaggi. Chi non ha versato più volte lacrime di tenerezza vedendo Augusto trionfare del più giusto sdegno, (1) in quei magnifici quadri in cui il genio del gran Cornelio mette sulle labbra di questo padrone dell'Universo le sue sublimi ispirazioni?

- (1) Je suis maître de moi comme de l'Univers,
Je le suis, je veux l'être.

Cinna, acte II, scène première.

Quanto la verità è superiore alla favola altrettanto la generosità d'Alessandro è al di sopra della clemenza d'Augusto. Questo potente Monarca, questo Re dei Re come fu chiamato con ragione del pari e con soddisfazione universale, confessava nobilmente che la calunnia era riuscita a privare di sua confidenza due sudditi fedeli; e gli vendica di questa momentanea disgrazia con vistosi attestati del suo favore. *Ukase, ec. 1816.*

Molti Filosofi si son maravigliati della prodigiosa intelligenza che mostrano i più piccoli insetti: nell'ape e nella formica hauno essi ravvisato il modello della più rara sagacità e di una scienza pro onda. Perchè questi filosofi che hauno la felicità di sapere ammirare non prorompono nelle stesse esclamazioni di sorpresa al mirare l'intelligenza con la quale in un vaso in cui si trovano molti sali in dissoluzione, un reagente attivando una moltitudine di affinità elettive, nel momento stesso in cui vien versato sulla mescolanza decompone certe sostanze per crearne di nuove? La figurazione dei cristalli è inconcepibile del pari che la costruzione degli alveoli d'un alveare, che hauno sempre la stessa forma. Il cristallo obbedisce a una specie di necessità quando prende la forma d'un prisma, d'un rombo, o d'un esaedro; e lo stesso accade riguardo all'insetto quando costruisce la sua abitazione con tali proporzioni che sembrano essergli insegnate dalla più sublime Geometria.

Qual istinto porta il pacifico bove a pascersi di vegetabili, e spinge alla strage la tigre sanguinaria? Ambedue obbediscono alla loro organizzazione, la quale, come dominatrice assoluta determina i loro gusti, i loro appetiti, le loro inclinazioni; il debole stomaco del carnivoro invano si riempirebbe di erbe che non sarebbero capaci di somministrargli degli elementi riparatori.

§. CLIII. Un essere assolutamente privo di organi sensitivi non avrebbe che un'esistenza puramente vegetativa: se egli acquistasse un senso, non godrebbe ancora dell'intendimento; giacchè, come lo prova Condillac, le impressioni prodotte su questo senso unico, non potrebbero esser paragonate: tutto si limiterebbe ad un intero sentimento che lo avvertirebbe della sua esistenza, e crederebbe che tutte le cose che lo eccitano fossero parte del suo essere. Questa verità fondamentale, così completamente sviluppata dai metafisici moderni, si trova formalmente espressa negli scritti di Aristotele (1); e la meraviglia che questo padre della filosofia non l'abbia data che come una semplice veduta, e non vi abbia conformata la sua dottrina; ma soprattutto che essa sia stata trascurata da suoi successori per tanti secoli. È tanto vero che le sensazioni devon esser considerate come quelle che ci somministrano i materiali di tutte le nostre cognizioni, che l'intendimento si misura dal numero e dalla perfezione degli organi dei sensi, e che spogliandone successivamente l'essere che n'è provveduto, si abbasserebbe a gradi la sua natura intellettuale: mentre l'addizione d'un nuovo senso a quelli che già possediamo, potrebbe condurci a una folla d'idee e di sensa-

Senza i soccorsi della religione tutti i vantaggi di un bel naturale, tutti i precetti della Filosofia potrebbero mal condurci a sì sublimi virtù? L'autore divino del Cristianesimo riponendo nel rinunciare a se stesso il principal fondamento della morale, ha di troppo sperato i filosofi antichi e moderni. Si legga il famoso discorso sul Monte, maraviglioso epilogo della morale evangelica.

(1) *Nil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu: nisi intellectus ipse*, aggiunge Leibnitz, con una restrizione che qualcuno trova sublime senza riflettere che il Filosofo tedesco, come tutti gl'idelisti da Platone fino a Kant e ai Metafisici della Scuola d'Edimburgo, prende e dà le sue astrazioni per esseri reali.

zioni che ci sono incognite, ci farebbe scoprire negli oggetti che abbiamo interesse di conoscere una moltitudine di nuovi rapporti, ed ingrandirebbe di molto la sfera della nostra intelligenza.

L'impressione prodotta sopra un organo qualunque dall'azione d'un corpo esterno non costituisce la *sensazione*: fa d'uopo per completarla che questa impressione sia trasmessa dal nervo al cervello, vale a dire risentita da quest'organo: la sensazione diviene allora *percezione*, e questa prima modificazione suppone, come si vede, esistenza d'un organo centrale, al quale si riportino le impressioni prodotte sui sensi. Le fibre cerebrali sono scosse con maggiore o minor forza dalle sensazioni che trasmettono tutti gli organi de' sensi percossi simultaneamente; e noi non potremmo acquistare sopra tutti i corpi che le producono se non che delle nozioni confuse, se una percezione più forte non facesse tacere in certo modo quelle che l'accompagnano, e non fissasse l'*attenzione*. In questo raccoglimento dell'anima sullo stesso oggetto il cervello è debolmente commosso da molte sensazioni che non lasciano alcuna traccia: per questa ragione dopo una lettura attenta d'un libro noi abbiamo dimenticato le sensazioni prodotte dal color differente della carta e de' caratteri.

Allorchè una sensazione è di poca durata, la cognizione che noi ne abbiamo è così debole che ben presto non ci resta alcuna memoria di averla provata. Così noi non ci accorgiamo che ad ogni istante ed ogni volta che chiudiamo le palpebre passiamo dalle tenebre alla luce e dalla luce alle tenebre. Se noi fissiamo la nostra *attenzione* su questa sensazione, essa agisce sopra di noi durabilmente. Allorchè per un dato tempo siamo occupati di molte cose, a ciascuna delle quali non abbiamo accordato che una mediocre attenzione; allorchè per esempio abbiain letto un romanzo pieno d'un gran numero di aneddoti, ciascuno de' quali ci ha interessati, lo terminiamo senza noja, e siam maravigliati del tempo impiegato a leggerlo. La ragione si è, che le impressioni successive e poco durabili sonosi per la maggior parte cancellate; che noi abbiamo tutto dimenticato, eccettuate alcune azioni principali. Il tempo ei deve parere allora esser passato rapidamente; poichè come lo ha detto benissimo Locke nel suo saggio sull'intendimento umano, *noi non concepiamo la successione del tempo che per quella de' nostri pensieri*.

Questa facoltà di occuparsi lungamente ed esclusivamente della stessa idea, di concentrare tutte le proprie facoltà intellettuali sullo stesso oggetto, di accordare alla propria contemplazione isolata una attenzione viva e sostenuta, esiste ad un grado più o meno elevato nei differenti individui; ed alcuni filosofi mi sembrano aver ragionevolmente spiegato la differente portata degli spiriti o i varj gradi d'istruzione di cui siamo capaci, col grado di attenzione che possiamo accordare alle cose che fanno l'oggetto del nostro studio.

Chi più d'un uomo di genio si ferma sull'esame di una stessa idea, la medita più profondamente, la considera meglio in tutti i suoi aspetti e rapporti, le accorda in una parola un'attenzione maggiore?

L'attenzione deve esser riguardata come un atto della volontà che fissa l'organo sull'istessa sensazione, o che lo prepara a questa onde ella sia più efficace. Osservare, si è vedere con attenzione; ascoltare, vale prestar l'orecchio coll'istessa disposizione; odorare, è sentire un odore attentamente; assaporare, è analizzare l'impressione del gusto. In tutti questi casi la sensazione potrebbe essere involontaria, ma allorchè vi ha l'attenzione, bisogna supporvi il *volere*. Questa distinzione è già stata giudiziosamente fissata rapporto al palpare, che altra cosa non è se non l'esercizio del tatto diretto dalla volontà.

Secondo che una sensazione o una idea, la quale non è altro che una sensazione trasformata o percepita per l'azione dell'organo cerebrale, ha prodotto nelle fibre di quest'organo un'impressione più o meno forte, la memoria n'è più o meno viva e durevole. Così noi possiamo averne una *reminiscenza*, vale a dire ricordarci debolmente che noi siamo già stati affetti nello stesso modo, o richiamarci l'oggetto della sensazione, con alcuni de' suoi attributi caratteristici, come il suo colore, il suo volume ec. (*la memoria*).

I dolori risentiti nelle membra che più non si hanno, non hanno la loro sede nella porzione che ne resta; il cervello non s'inganna quando riferisce al piede i dolori, la cui causa esiste nel moncone dopo l'amputazione della coscia. Io ho attualmente sotto gli occhi l'esempio d'una donna e d'un giovane ai quali ho tagliato la coscia e la gamba, per carie scrofolosa, incurabile con ogni altro processo, e che durava da molti anni. La piaga risultante dall'operazione è completamente cicatrizzata; il moncone non ha una maggior dose di sensibilità di qualunque altra parte ricoperta da' tegumenti, poichè si maneggia il medesimo senza cagionar dolore; e frattanto ambidue, ad intervalli, e soprattutto allorchè l'atmosfera è sopraccarica di elettricismo, si lagnano di risentirne ne' membri che più non possiedono da qualche mese. Essi li riconoscono a certi caratteri, per quelli che loro cagionava l'affezione primitiva. Questi dolori, come tutte le percezioni, sono evidentemente confidate alla memoria che li riproduce, allorchè l'organo cerebrale ripete i movimenti che esercitava nel tempo della malattia.

Infine se il cervello è facilmente eccitabile, e nello stesso tempo conserva fedelmente le impressioni ricevute, gode del potere di rappresentarsi le idee con tutte le loro connessioni come istrumento dell'anima, e tutti gli accessori da cui son esse accompagnate; di riprodurle in certo modo, richiamandosi un oggetto tutto intero, mentre la memoria non ci dà l'idea che di alcune delle sue qualità. Questa facoltà creatrice si chiama *immaginazione*; se essa crea de'mostri, ciò dipende perchè il cervello potendo *associare*, legare insieme, e combinare le idee, le riproduce in un ordine di successione che non è naturale, le associa a capriccio, e dà luogo a molti falsi giudizi.

Allorchè si sono ravvicinate due idee che si paragonano, e che si pronunzia sulla loro analogia, si porta un giudizio. Molti giudizi col-

legati insieme formano un ragionamento. Ragionare non è dunque se non giudicare de' rapporti che esistono tra le idee che ci provengono dei sensi o che vengono riprodotte dall'immaginazione.

Segue delle facoltà dell'anima come di quelle del corpo: se noi esercitiamo molto l'organo intellettuale esso acquista forza, e illanguidisce in un troppo lungo riposo. Se impieghiamo soltanto certe facoltà, esse acquistano un gran sviluppo a pregiudizio delle altre. Così collo studio delle matematiche si forma un giudizio solido e dei ragionamenti esatti; mentre si estingue l'immaginazione che non acquista giammai un grande impero senza che il giudizio e il raziocinio non ne risentano. Le scienze descrittive occupano soprattutto la memoria, e danno rare volte una grande estensione allo spirito di coloro che si limitano alla loro cultura; e ancorchè si nasca o con una rettitudine di giudizio, o con uno spirito falso si possono fino a un certo punto correggere per mezzo dell'educazione questi frequenti torti della Natura.

§. CLIV. Condillac s'è acquistato una gloria immortale scoprendo il primo e provando senza replica, che i segni sono tanto necessari alla formazione quanto all'espressione delle idee; che una lingua non è meno utile per pensare che per parlare; che per mancanza di attaccare a dei segni convenuti le nozioni acquistate, noi non avremmo giammai che delle nozioni isolate e incomplete, giacchè saremmo assolutamente privi della facoltà di associarle, di paragonarle e di pronunciare sui loro rapporti. È l'imperfezione o la mancanza assoluta di segni propri a fissare le idee, che rende eterna l'infanzia delle specie animali. Alla loro mancanza è dovuta l'impossibilità nella quale è un animale di trasmettere ai suoi discendenti o a' suoi simili i frutti dell'esperienza che egli ha acquistata; esperienza che la stessa ragione rende estremamente limitata, e restringe ad alcune nozioni semplici, ad alcune idee legate direttamente a' suoi bisogni ed alle sue facoltà. Se ciascuna idea non fosse fissata da un segno se questo mezzo non servisse a legarle, la memoria sarebbe nulla, tutte le impressioni sarebbero cancellate poco tempo dopo essere state risentite; tutte le collezioni d'idee sarebbero disciolte appena formate (ammettendo anche la possibilità di questa formazione), la nostra ignoranza si perpetuerebbe indefinitamente, ed invecchieremmo senza che la nostra ragione avesse fatto alcun progresso verso il suo perfezionamento.

Quando noi riflettiamo sopra un soggetto la meditazione si esercita non già direttamente sulle idee, ma sulle parole che l'esprimono: noi non avremmo potuto giammai aver l'idea de' numeri se non avessimo attaccato dei nomi distinti ai numeri isolati o riuniti. Locke parla di alcuni Americani che non avevano alcuna idea del numero mille perchè le parole della loro lingua non esprimevano al di là del numero venti. La Condamine ci fa sapere nella sua relazione, che ve ne sono alcuni che contano soltanto sino a tre; e il termine (1) che essi impiegano per designare questo numero è così complicato e di una pronun-

(1) *Poellarrarorincouras.*

cia sì luoga e difficile, che come osserva Condillac, non fa maraviglia che avendo cominciato in una maniera sì poco comoda, non abbiano potuto proseguire. « Si tolga, dice questo scrittore, a uno spirito superiore l'uso de' caratteri; quante cognizioni gli sono interdette, alle quali uno spirito mediocre arriverebbe facilmente? Toglietegli ancora l'uso della parola: la sorte de'menti v' insegna in quali stretti limiti voi lo rinchiudete. Infine, levategli l'uso d'ogni sorta di segni, che egli non sappia fare a proposito il minimo gesto per esprimere i pensieri più ordinarj, avrete in lui un imbecille » (1).

I viaggiatori ci han fatto conoscere certe popolazioni così poco avanzate nell'arte de' segni proprj ad esprimere le loro idee, che esse sembrano servire d'intermedio tra i popoli civilizzati e certe specie di animali, l'istinto dei quali è stato perfezionato dall'educazione; si potrebbe anche dire che vi ha minor differenza riguardo all'intelligenza tra tal uomo ridotto allo stato di stupidità e d'idiotismo il più completo, ed un animale domestico, che tra lo stesso uomo ed un altro uomo d'un genio superiore, come Bacone, Newton, o Voltaire.

In un altro luogo della stessa opera, dopo aver dimostrato che le lingue sono veri metodi analitici, che le scienze possono ridursi a lingue ben fatte, egli fa vedere quanto grande è la loro influenza sullo sviluppo de' talenti; ma lasciamo parlare lui stesso con quella chiarezza di espressioni che forma la grazia ed il carattere de' suoi scritti. « Accade delle lingue come delle cifre de' geometri: esse danno nuove viste, ed estendono lo spirito a proporzione che sono più perfette. I successi di Newton sono stati preparati dalla scelta de' segni fatta prima di lui, e dai metodi di calcolo che erano stati immaginati. Se egli fosse nato più presto, avrebbe potuto essere un grand'uomo per il suo secolo, ma non farebbe l'ammirazione del nostro: segue lo stesso negli altri generi. »

Le lingue più povere si son formate nelle contrade più sterili. Il selvaggio che percorre le deserte coste della nuova Zelanda non ha bisogno che di un piccolo numero di segni per distinguere i pochi oggetti che colpiscono abitualmente i suoi sensi: il cielo, la terra, il mare, il fuoco, le conchiglie, ed i pesci che formano il suo principal nutrimento, quei pochi quadrupedi e vegetabili che vivono sotto quel rigido clima, sono tutto ciò che egli debbe nominare e conoscere; e perciò il suo vocabolario non è composto che di una piccolissima quantità di espressioni, delle quali hanno potuto i viaggiatori darci la lista solo in alcune pagine. Una lingua ricca, capace di esprimere una quantità di oggetti di sensazioni e d'idee, suppone un elevato grado di civilizzazione nel popolo che la parla. Taluno critica la frequente ripetizione delle stesse espressioni, degli stessi pensieri, delle stesse immagini nelle poesie di Ossian; ma vivendo tra le nude rupi della Scozia, non potevano i Bardi parlare di cose delle quali nulla sul suolo che abitavano dava loro un'idea. La monotonia del loro linguaggio combina con

(1) Saggio sull'origine delle cognizioni umane, sez. 4.

quella delle loro impressioni, unicamente prodotte dalle alpestri rupi, dalle nebbie, dai venti, dalle ondate del burrascoso Oceano, dalla malanconica erica, dal taciturno pino ec. La repetizione dell'istesse voci nei libri sacri alla religione cristiana ci mostra che la civilizzazione non avea fatto gli stessi progressi tra il popolo Ebreo, come tra i Romani e tra i Greci. Il rapporto che esiste tra il genio delle lingue e il carattere delle nazioni, l'influenza del clima, del governo e dei costumi sul linguaggio, la causa per cui mostransi simultaneamente i grandi scrittori in ogni genere, quando arriva una lingua al suo grado di perfezione o di maturità, ecco altrettanti problemi che si presentano, e che meriterebbero di occuparci per la loro soluzione, se questa non ci portasse evidentemente fuori dei limiti del nostro soggetto.

Quantunque Condillac abbia detto in molti luoghi delle sue opere che tutte le operazioni dell'anima non sono che la sensazione stessa la quale si trasforma differentemente, che tutte le sue facoltà son comprese in quella di sentire; la maniera con cui egli ha analizzato il pensiero lascia ancora molti dubbj ed incertezze sul vero carattere e sull'importanza relativa di ciascuna delle sue facoltà.

Il merito di dissipare le tenebre che oscuravano ancora questa parte della metafisica era riservato al Sig. Tracy. Gli elementi d'ideologia che egli ha pubblicati non ha molto (1) non lasciau niente a desiderare su questo soggetto.

Pensare non è se non che sentire, e sentire è per noi lo stesso che esistere, poichè le sensazioni ci avvertono della nostra esistenza. Le idee o percezioni sono o sensazioni propriamente dette, o rimembranze, o rapporti che noi scorgiamo, o finalmente desiderj che proviamo in occasione di questi rapporti: la facoltà di pensare si suddivide dunque in sensibilità propriamente detta, in memoria, in giudizio e in volontà. Sentire rigorosamente parlando, è aver la coscienza d'un'impressione; aver memoria vuol dire sentire la rimembranza d'un'impressione provata: giudicare vuol dire sentir de' rapporti fra le nostre percezioni; e finalmente volere indica sentire dei desiderj. Dunque tutte le idee composte si formano con questi quattro elementi: *sensazioni, rimembranze, giudizj e desiderj*. L'attenzione non è che un atto della volontà; la comparazione non può esser separata dal giudizio, perchè non possono paragonarsi due oggetti senza giudicarsi; riflettere e immaginare vuol dire comporre dell'idee decomponibili in sensazioni, in rimembranze, in giudizj e in desiderj. Questa specie d'immaginazione che non è se non una memoria sicura e fedele, non deve esserne distinta.

Si può dunque rimproverare a Condillac d'aver divisa l'intelligenza dell'uomo in intendimento e volontà soltanto, perchè il primo termine rinchiude cose troppo disparate, come la sensazione, la memoria, il giudizio, e d'esser caduto nell'eccesso opposto, moltiplicando troppo le divisioni secondarie.

(1) *Elements d'Idéologie*, par M. le comte Destutt Tracy, Pair de France.

§. CLV. *Alterazioni del pensiero.* I filosofi arriverebbero senza dubbio a una cognizione più profonda delle facoltà dell'umano intendimento, se unissero allo studio del loro esercizio regolare e facile, quello delle numerose alterazioni che esse possono subire. Infatti non basta per formarsene una giusta idea osservarle allorchè l'anima è tranquilla e senza agitazione; fa d'uopo studiarle ancora negli sconcer- ti che provano; vederle successivamente isolarsi o confondersi e combinarsi sotto falsi rapporti; in alcuni casi diminuir di energia, altre volte esser portate a un grado di esaltazione che non permette di non conoscerne l'importanza nè la vera natura; e siccome il maggior numero delle nostre idee ci viene dai paralleli che sappiamo stabilire tra gli oggetti che ce le somministrano, in mezzo a queste perturbazioni della ragione e delle umane passioni se ne acquista una nozione più completa che se ci fossimo contentati di studiarle nel loro stato di calma e di tranquillità.

Le osservazioni sulla mania non sono ancora nè abbastanza numerose nè così precise che si possano classificare le diverse specie di alienazione mentale, secondo la facoltà dell'intendimento che si trova lesa in ciascuna di esse. Il professore Pinel ha nondimeno preso per fondamento della distinzione che egli ha stabilito tra le diverse specie di mania, i lavori degli Psicologi moderni, e la vedere che tutte potevano riportarsi a cinque specie che egli disegna coi nomi di malinconia, di mania senza delirio, di mania con delirio, di demenza, e d'idiotismo (1). Nelle quattro prime specie vi ha perversione delle facoltà mentali indebolite o esaltate. Non si deve cercar la causa di queste alterazioni in vizj di conformazione originale; poichè la malinconia, la mania con delirio o senza, e la demenza non si manifestano quasi mai avanti la pubertà. Tutti gli osservatori attestano che quasi tutti i maniaci lo sono divenuti da venti a quaranta anni; che un piccolissimo numero ha perduta la ragione avanti o dopo quest'epoca burrascosa della vita, durante la quale gli uomini abbandonati a vicenda ai tormenti dell'amore o dell'ambizione, del timore o della speranza, alle dolci illusioni della felicità o ai penosi ritorni dell'infortunio, consumati dal fuoco divoratore delle loro passioni continuamente rinascanti, sovente combattute, e rare volte soddisfatte, vedono le forze della loro intelligenza diminuite, annientate o degradate da questa sorta di tempesta morale, giustamente paragonata a quella che si eleva alle volte dal seno del mare.

Noi siamo costretti a convenire che le nostre cognizioni sulla struttura del cervello e de' nervi sono troppo limitate; che le aperture dei maniaci sono state troppo poco numerose, ed alle volte fatte da medici ai quali le circostanze minute dell'organizzazione conosciuta dell'or-

(1) Per le più estese discussioni non posso che rimandare all'opera: *Vedete » Traité medico-philosophique sur l'Aliénation mentale ou la Manie*, par P. Pinel. Paris 1800.

gano sensitivo erano troppo poco familiari (1) per potere assicurare o negare che lo sconcerto dell'intelletto dipenda da una lesione organica il che è assai probabile; molti fatti almeno, raccolti da osservatori i quali come Morgagni meritano la maggior confidenza, autorizzano a pensare che la consistenza del cervello è aumentata in alcuni maniaci che si distinguono per l'ostinazione più insuperabile, per la più invincibile caparberia e per l'attaccamento più forte alle loro idee dominanti; che esso è al contrario molle, acquoso, e in una specie di dissoluzione incipiente in alcuni altri le cui idee incoerenti, avendo perduto la facoltà di associarsi e di trasformarsi in giudizi, si succedono con rapidità, e sembrano non lasciare alcuna traccia, ec. ec.

Se nel maggior numero de' maniaci l'organo dell'intendimento non prova e non presenta che impercettibili variazioni, ne offre delle notabili negl' idioti. La quasi completa perdita delle facoltà intellettuali che fa il carattere dell' idiotismo, allorchè non ha per causa una commozione forte e subitanea, un'emozione inaspettata e profonda che spezzi ad un tratto le molle del pensiero, allorchè è un vizio originale, procede sempre dalla cattiva conformazione del cranio dall'angustia degli organi che vi sono contenuti. Questi difetti d'organizzazione si riportano, come l'osserva Pinel, alla piccolezza eccessiva della testa relativamente all'intera statura, o alla mancanza di proporzione tra le diverse parti del cranio. Così nell' idiota la di cui testa trovasi incisa nell'opera sulla mania (tav. 2 fig. 6) non ha in altezza che il decimo della intera statura, mentre quest'altezza dovrebbe esserne il settimo, più tre parti e mezzo, prendendo l'Apollo di Belvedere per il tipo della perfezione ideale dell'uomo. Un idiota che io ho attualmente sotto gli occhi ha l'estremità occipitale del capo talmente ristretta che la grossa estremità dell'ovale che presenta la sua faccia superiore, invece di trovarsi in dietro come nel resto degli uomini, è al contrario rivolta in avanti e corrisponde alla fronte, la quale è altronde inclinatissima dalle orbite verso il sincipite e il diametro verticale del cranio è pochississimo considerabile. La testa così raccorciata dall'alto in basso è molto schiacciata sui lati. Le mani e i piedi son piccolissimi, e sovente freddi; le parti genitali sono al contrario estremamente sviluppate.

In due altri fanciulli, egualmente idioti, e che trovansi attualmente nell'ospedale di S. Luigi, il cranio larghissimo in dietro, finisce con un'estremità ristrettissima, e la fronte cortissima non ha più di due pollici e mezzo di larghezza, misurando dal principio del processo semicircolare che limita in alto la fossa temporale d'un lato, al principio della stessa cresta, prominente sotto la pelle del lato opposto. Lo sviluppo delle parti genitali, non è meno considerabile: in questi due individui, l'uno de' quali ha dieci, l'altro dodici anni, come anche in quello di cui abbiám parlato precedentemente, e che ha quattordici anni, esse hanno un volume più considerabile di quello che presen-

(1) Questo rimprovero si applica soprattutto alle ricerche del Dott. Greding.

tano ordinariamente dopo la manifestazione della pubertà. Niente annuncia che quest'epoca sia arrivata per gl'idioti de' quali si tratta.

Lo stesso sviluppo si osserva in una maniera più distinta ancora nei Cretini del Valeso, idioti (in conseguenza d'un'organizzazione debbole e degradata) dediti alla più sordida lascivia e ad una frequentissima masturbazione. Questa specie di opposizione tra l'energia relativa dell'organo intellettuale e del sistema riproduttore, tra lo sviluppo del cervello e quello delle parti genitali, è un fenomeno che deve piccar vivamente la curiosità e richiamar l'attenzione de' fisiologi. Chi non conosce quello snervamento dell'intelligenza, quell'indebolimento insieme intellettuale e fisico, sorta di degradazione morale che segue i godimenti dell'amore, per poco che si sieno oltrepassati i limiti della scrupolosa moderazione? La castrazione modifica il carattere morale degli uomini e degli animali non meno potentemente che la loro organizzazione fisica, come l'ha provato Cabanis, trattando dell'influsso de' sessi sull'origine e lo sviluppo delle facoltà morali e intellettuali (1).

§. CLVI. Il fisico ritiene dunque il morale sotto una stretta e necessaria dipendenza; i nostri vizj e le nostre virtù qualche volta prodotte e sovente modificate dall'educazione sociale, sono frequentemente ancora risultati dell'organizzazione. Alle prove dimostrative che ha date dell'influenza del fisico sul morale dell'uomo il filosofo testè citato, e che fa tanto onore alla medicina, io non mi permetterò se di aggiungere una sola osservazione; non è già la prima di questa specie, ne son sicuro, ma nessuno, per quanto io credo, ne ha pubblicate delle simili. Il lettore si rammenta senza dubbio la vecchia donna di cui si è parlato all'articolo de' movimenti del cervello, che una carie enorme delle ossa del cranio permetteva di verificare su di essa; io tergeva il pus sanioso che copriva la dura madre, e faceva nello stesso tempo delle domande all'ammalata sul suo stato; siccome essa non provava dolore dalla compressione della massa cerebrale, premetti leggermente lo stuello di fila in una direzione perpendicolare, e ad un tratto l'ammalata che rispondeva sanamente alle mie domande, si tacque alla metà d'una frase; la sua respirazione per altro continuava ad effettuarsi, il suo polso batteva ancora; ritirai lo stuello, e l'ammalata non disse niente; le dimandai se si ricordava l'ultima domanda che le aveva fatta, ed essa mi rispose negativamente. Vedendo che questa esperienza era senza dolore e senza pericolo, la rinnovai tre volte, e sospesi tre volte ogni sentimento ed ogni intelligenza.

Un uomo trapanato per una frattura del cranio con stravaso di sangue e di pus sulla dura madre, sentiva le sue facoltà intellettuali abbassarsi, il sentimento della sua esistenza stupefarsi, e minacciare di spegnersi nell'intervallo di ciascuna medicatura, a misura che la collezione del liquido diveniva più considerabile.

Alcune osservazioni chirurgiche sulle ferite del capo contengono molti fatti che si potrebbero riferire alle osservazioni precedenti. Non vi ha

(1) Des Rapports du physique et du moral de l'homme, vol. 2. pag. 8.

alcuno che avendo provata una sincope più o meno prolungata, non sappia che questo stato è senza noja, senza dolore, e non lascia in seguito alcuna cognizione di quanto è accaduto durante il medesimo. Accade lo stesso in seguito d'un'apoplessia, d'un accesso d'epilessia, ec. ec.

La storia de' temperamenti ci offre molti esempj della stretta connessione che esiste tra l'organizzazione fisica e le facoltà intellettuali e morali, perchè noi crediamo dovere arrestarci di più su questa verità, di cui non si saprebbe negare la certezza, ma che nessun filosofo ha per anche ben ravvisata in tutte le sue conseguenze.

§. CLVII. Un autore inglese (1), in un'opera consacrata alla storia dell'alienazione mentale, ha tracciata meglio di quel che avevan fatto sino a lui, la storia fisiologica delle passioni umane, che egli riguarda come semplici risultati dell'organismo, situandole tra i fenomeni dell'economia animale, e facendo astrazione da ogni idea morale che vi si può attaccare.

Ogni passione ha per oggetto la conservazione del nostro individuo e la riproduzione della nostra specie. Si possono dunque dividere in due grandi classi, come le stesse funzioni. Alla seconda si riporterebbero egualmente l'amor paterno, la tenerezza materna, e tutte le affezioni che han per oggetto la protezione della nostra specie nella sua troppo lunga infanzia.

Ma Crichton, come il maggior numero de' metafisici e de' fisiologi, ci sembra non aver ben determinato il senso che si deve attaccare alla parola *passione*. Allor che egli dà questo nome alla fame, sensazione interna e penosa, sorgente d'un gran numero di determinazioni d'ogni sorta, potente mobile dell'uomo nello stato selvaggio e civilizzato; all'ansietà che segue la respirazione d'un'aria poco ossigenata, all'impressione che risulta dal freddo o dal caldo eccessivo, all'incomoda sensazione che fa provare la ritenzione delle urine e delle fecce accumulate, al sentimento di stanchezza e di fatica che segue un violento esercizio, ec. ec.; egli confonde i bisogni colle passioni e coi desiderj di cui essi sono l'origine.

I nostri bisogni, gli appetiti, i gusti, le passioni si riferiscono all'istinto, e derivano come l'istinto dalla nostra organizzazione: levate un organo voi diminuite la somma dei bisogni, voi private di un appetito l'animale che mutilate; questo è l'effetto della castrazione in un animale, o in un uomo che l'abbia subita nella prima età. Se fosse possibile di rendere un carnivoro capace di digerire dei vegetabili voi mutereste i suoi gusti ed i suoi costumi; coll'età nascono e muojono in noi certi organi, nel tempo istesso e nell'istessa misura si mostrano, si sviluppano e si estinguono certe passioni: indebolite con copiosi salassi e moltiplicati quell'intrepido guerriero che sfidò la morte in 20. battaglie voi ne fate un uomo debole e pusillanime; in vano il suo cranio vi pre-

(1) An inquiry into the nature and origin of mental derangement, ec. London 1798. 2. vol. in 8.

senta allora quel risalto sotto il quale piacque al Dottore Gall di collocare il coraggio.

Una dieta rigorosa produrrà l'istesso effetto per poco che ella sia prolungata. L'armata Prussiana dispersa a Jena dalle nostre intrepide legioni era da molti giorni a pane e acqua per tutto nutrimento; di più il primo era di cattiva qualità, ed in sì piccola quantità che non poteva acquietare la fame. Io so questo fatto da un testimone oculare e veridico.

L'armata numerosa che perì in una importante intrapresa mancava di pane da sei giorni. Lungi da me sia l'idea di volere con queste osservazioni diminuire la gloria del vincitore; solo è ben provato da più di un esempio famoso, che in parità di circostanze, fra troppe digiune e soldati ben nutriti, la vittoria non potrebbe restare per lungo tempo indecisa.

Il bisogno deriva dall'organizzazione, esso ne è la conseguenza immediata, esso decide rispettivamente l'appetito, vero elemento della passione (1). L'etimologia della parola passione, formato dal verbo latino « *pati* » cioè soffrire, indica questa origine dello stato che essa esprime.

Soltanto per sfuggire gli estremi bisogni de' quali un'attenta previdenza presente da lungi la possibilità, per soddisfare a tutti i bisogni fattizj nati dallo stato sociale e dalla civilizzazione, gli uomini si condannano a quelle agitazioni delle quali gli onori, la celebrità, la ricchezza, e la potenza sono il termine incerto. Le passioni non sono state ancora analizzate colla stessa accuratezza che le idee; non sonosi ancora giustamente apprezzate le differenze che esistono, sotto il rapporto del lor numero e della loro energia, fra l'uomo nello stato selvaggio e l'uomo che vive ne' paesi dove la civilizzazione e i lumi han fatto i più grandi progressi.

Siccome lo stato abituale dello stomaco, del polmone, del fegato, e degli altri organi interni, si associa a certi ordini d'idee; siccome ogni viva affezione di gioja o di affanno, di piacere o di dolore, fa provare un sentimento di ansietà nella regione de' precordj, disturbo che sembra il prodotto d'una commozione più o meno viva, gli antichi ponevano ne' visceri la sede delle passioni dell'anima; essi mettevano il coraggio nel cuore, la collera nel fegato, la gioja nella milza, ec. Barone e Vanelmonzio la stabilivano nello stomaco; Lecat ne' plessi nervosi; altri fisiologi ne' ganglij del gran simpatico, ec. Ma non si è egli confuso l'effetto colla causa, l'appetito colla passione alla quale esso dispone? Gli appetiti d'onde nascono le passioni, risiedono negli organi, e non suppongono che determinazioni istintive, mentre la passione porta l'idea d'un lavoro intellettuale. Così l'accumulamento del seme nelle vescichette che gli servono di ricettacolo eccita l'appetito venereo, ben distinto dalla passione dell'amore, benchè sovente il medesimo ne sia la causa determinante. Gli animali non hanno altro che

(1) Vedi il *Monitore* 9. Settembre 1813.

l'appetito il quale differisce tanto dalla passione quanto l'istinto dall'intelligenza. Non si deve però considerare il cervello come i più l'hanno considerato, cioè come la sede primitiva delle passioni (1). Di tutti i sentimenti dell'uomo, l'amore cioè materno, il più durevole, più santo, più appassionato, meno suscettibile di essere alterato da tutti i pregiudizj dello stato sociale, non è certamente il risultato di una qualche combinazione intellettuale di un'azione del cervello: esso ha la sua origine nelle viscere; esso viene di là, e i più grandi sforzi dell'immaginazione non possono ad esso condurre quelle che non hanno goduto il bene di essere madri.

Ogni passione nasce dal desiderio, e suppone l'esaltazione più o meno grande delle facoltà intellettuali. Le gradazioni che le passioni possono presentare sono infinite, e si potrebbe ordinarle tutte secondo una scala sistematica, di cui il sangue freddo occuperebbe la parte inferiore, e il furore maniaco il grado più elevato. È tanto impossibile concepire un uomo senza passioni quanto un uomo senza desideri; nondimeno si chiamano appassionati gli uomini, la volontà dei quali si eleva con forza verso lo stesso oggetto vivamente desiderato. Nel delirio delle passioni noi portiamo ad ogni istante e senza avvedercene de'giudizj falsi che han per carattere l'esagerazione. Un uomo vivamente spaventato ride allorchè si è riavuto dal suo terrore. Osservate quell'amante in cui la passione è spenta; rivenuto dalle attrattive che per lungo tempo lo tenuero schiavo, tutte le perfezioni di cui l'oggetto del suo amore sembrava colmato sono svanite; il prestigio incantatore è dissipato; poco manca che egli non creda che quest'oggetto non è più lo stesso, mentre egli solo ha cambiato; simile a que' maniaci i quali ritornati alla ragione si maravigliano delle stravaganze che hanno commesso durante il loro delirio, e possono appena prestar fede a ciò che loro se ne racconta. L'uomo ambizioso si nutre delle illusioni della ricchezza o della potenza. Colui che odia vede de' delitti nelle mancanze più leggere dell'oggetto del suo odio, e ingrandisce i di lui minimi difetti.

Le affezioni dell'animo o le passioni, o che vengano dai sensi, o una disposizione qualunque degli organi vitali ne favorisca la nascita e lo sviluppo, posson esser ordinate sotto due classi generali, relativamente agli effetti che esse producono sull'economia. Le une aumentano l'attività organica: tali sono la gioia, il coraggio, la speranza e l'amore. Altre al contrario rallentano i movimenti vitali, come il timore, la tristezza e l'odio. Altre infine producono questi due effetti contrarj alternativamente o insieme: così l'ambizione, la collera, la

(1) Se si analizzassero con attenzione le passioni, bisognerebbe distinguere quelle che sono comuni a tutti gli uomini, e sono connesse coi nostri bisogni fisici e colla nostra natura, da certe storture di mente onorate col nome di passioni, come l'avarizia, l'ambizione ec., e simili falsi calcoli che dovrebbero essere riferiti ai disordini dell'intelletto, e classificati fra le diverse specie di mania.

disperazione, la pietà, rivestendo come le altre passioni un numero infinito di gradazioni secondo l'intensità delle loro cause, la costituzione individuale di quelli che esse agitano, il loro sesso, l'età, ec. talora accrescono, altre volte diminuiscono l'azion vitale, abbattano o elevano le forze degli organi.

Gli esempj che confermano la potente influenza delle passioni sull'economia animale sono troppo numerosi perchè noi abbiam bisogno di riportarne; gli scrittori di tutti i generi ne contengono di quelli che provano che l'eccesso del piacere come l'eccesso del dolore, una gioja troppo subitanea o troppo viva, come un cordoglio troppo profondo o troppo inaspettato, possono dar luogo agli accidenti più funesti ed anche alla morte. Senza riunire quì tutte le osservazioni di questo genere delle quali abbondano i libri, limitiamoci a rimettere i lettori a coloro che ne han raccolto il maggior numero sullo stesso punto di vista: come Haller, nella sua gran fisiologia; Tissot nel suo trattato delle malattie de' nervi; Lecamus nel suo libro sulle malattie dello spirito; Bonnefoy in una memoria sulle passioni dell'anima, inserita nel tomo V. della Raccolta de' premj decretati dall'Accademia Reale di Chirurgia.

Gli effetti delle passioni, per costanti che sieno, non sono per la maggior parte meno inesplicabili. Come e perchè la collera dà origine alla rabbia, a delle soppressioni di urina, a morti subitane? in qual maniera lo spavento determina la paralisi, le convulsioni, l'epilessia ec.? perchè una gioja eccessiva, un sentimento piacevole portato all'estremo, producono degli accidenti così funesti come le affezioni tristi e dispiacevoli? in qual modo un riso forzato può condurre alla morte? Un eccesso di riso fece perire il pittore Zeusi e il filosofo Crisippo al riferire di Plinio. Si convertivano sotto Luigi XIV i riformati delle Cevenne legandoli sopra un banco, e solleticando i loro piedi sino a che, vinti da questa tortura, abjurassero la loro credenza; un gran numero morì in mezzo alle convulsioni e al riso forzato che questo solletico provocava. Cento volumi non basterebbero per ridire tutti gli effetti delle passioni sull'uomo fisico: quanti dunque ne bisognerebbero per tener loro dietro nella loro influenza sul morale, nella loro origine oscura, ne' loro caratteri indefinitamente varj, nelle loro gradazioni fuggitive, e in tutti i gradi del loro sviluppo?

La fisiologia ha per oggetto la cognizione delle funzioni che esercita l'uomo fisico, lo studio della più bella parte di noi stessi, di quelle facoltà maravigliose per le quali la nostra specie supera tutto ciò che ha movimento e vita; in una parola, la cognizione dell'uomo morale e intellettuale spetta a quella scienza indicata successivamente coi nomi di Metafisica, di Psicologia, di Analisi dell'intendimento, ma alla quale quello d'Ideologia ossia di scienza delle idee, impiegato dagli scrittori de' nostri giorni, sembra meglio convenire. Si possono consultare con vantaggio su questa scienza le opere filosofiche di Platone e di Aristotele, fra gli antichi; e fra i moderni, quelle di Bacone, Hob-

hes, Cartesio, Leibnitz Malebranche Loke, Condillac, Bonnet, Smith, Reid, Dugald-Stewart, Cabanis, Tracy e Laromignière.

§. CLVIII. *Sonno e veglia.* Le potenze eccitanti, all' azione delle quali trovansi esposti i nostri organi nello stato di veglia, tendono ad accrescerne progressivamente l'azione. Le pulsazioni del cuore per esempio sono in assai maggior numero alla sera che alla mattina, e questo snoto gradualmente accelerato giungerebbe ben presto ad un grado di attività incompatibile colla conservazione della vita, se il sonno non moderasse ogni giorno questa forza di azione, e non la riconducesse al punto convenevole. Le vigilie prolungate portano la febbre, ed in tutte le malattie acute verso la sera avviene un' esacerbazione; il sonno della notte abbassa le forze troppo esaltate; ma questo stato dell' economia animale così salutare e così opportuno in tutte le affezioni striniche è più perincioso che utile nelle malattie, il cui principal carattere è formato da un estremo indebolimento. Nelle febbri putride, l' adinamia si mostra quasi sempre alla mattina, e le petecchie, sintoma di gran debolezza, si manifestano nel sonno. Anche le cancrene si sviluppano e progrediscono durante il sonno; ed è un fatto di clinica ben conosciuto, che in tutti i casi da noi rammentati non porta il sonno verun miglioramento allo stato della malattia; fenomeno facile ad intendersi, mentre aggiunge all' accidentale indebolimento, carattere essenziale della malattia, un nuovo languore che è pure il carattere del sonno.

Il sonno, quella interruzione temporaria della comunicazione de' sensi cogli oggetti esterni può esser definito, il riposo degli organi de' sensi e de' movimenti voluntarij. Durante il sonno le funzioni interne o assimilatrici si eseguiscano; la digestione, l'assorbimento, la circolazione, la respirazione, le secrezioni, la nutrizione si operano; le une, come l'assorbimento e la nutrizione, con maggior energia che in tempo di veglia, mentre le altre sono manifestamente rallentate. Durante il sonno il polso è più lento e più debole, le inspirazioni sono meno frequenti, la traspirazione insensibile, le orine e tutti gli altri umori emanati dal sangue sono separati in minor quantità. L'assorbimento è al contrario attivissimo; da ciò il pericolo di addormentarsi in mezzo ad un aria insalubre. Si sa che gli effluvj paludosi che rendono così malsana la campagna Romana, producono quasi infallibilmente delle febbri intermittenti, allorchè vi si passa la notte, mentre i viaggiatori che l'attraversano senza fermarvisi non ne risentono alcuna offesa.

Il corpo umano presenta assai bene l'immagine delle forze centripete e centrifughe dell' antica fisica. Il movimento di parecchi de' sistemi che fanno parte della sua struttura è diretto dal centro alla circonferenza; è una vera esalazione che spinge al di fuori i prodotti della perpetua distruzione degli organi; tal' è l'azione del cuore, delle arterie e di tutte le glandule secretorie. Altre azioni dirigersi al contrario dalla circonferenza verso il centro; e col mezzo di esse noi prendiamo continuamente negli alimenti che sono introdotti nelle nostre vie digerenti, e nell' aria che penetra l' interno de' polmoni e involge la superficie del nostro corpo, gli elementi del suo accrescimento e riparazione.

Questi due movimenti a direzione opposta si equilibrano continuamente, e dominano a vicenda, secondo l'età, il sesso, e lo stato di sonno o di veglia. Durante il sonno i movimenti portansi dalla periferia verso il centro (1); e se gli organi che ci mettono in rapporto cogli oggetti esterni si riposano, le parti interne agiscono con maggior vantaggio (2). Un uomo quadragenario, quasi imbecille, si trattenne per diciotto mesi nello Spedale di S. Luigi per la cura di alcune glandule scrofolose; per questo lungo spazio di tempo egli stette costantemente in letto, dormendo i cinque sesti della giornata, tormentato da una fame divoratrice, e passando i brevi istanti di veglia a mangiare: le sue digestioni furono sempre pronte e facili; egli si conservò pingue, quantunque l'azion muscolare fosse estremamente languida, e il polso lentissimo e debolissimo. In questo individuo che, per parlare il linguaggio di Bordeu, viveva sotto l'impero dello stomaco, le affezioni morali erano limitate al desiderio degli alimenti e del riposo. Dominato da una pigrizia insuperabile, costò moltissima difficoltà il farlo esercitare anche per poco.

La veglia può esser considerata come uno stato di sforzo e di dispendio considerabile del principio sensitivo e motore per gli organi delle nostre sensazioni e de' nostri movimenti. Questo principio sarebbe stato ben presto esaurito da questa effusione non interrotta, se lunghi intervalli di riposo non avessero favorito la sua riparazione. Questa interruzione nell'esercizio de' sensi e de' movimenti volontarj, presenta una durata relativa a quella del loro esercizio. Noi abbiamo già detto che vi sono delle funzioni talmente essenziali alla vita, che i loro organi non potevano avere che momenti di riposo brevissimi, ma che questi intervalli sono talmente ravvicinati, che il tempo si trova diviso in due metà quasi uguali, l'una delle quali appartiene al riposo, mentre l'altra corrisponde allo stato di attività. Le funzioni che mantengono i nostri rapporti cogli oggetti che ci circondano, dovevano esser capaci di persistere per un certo tempo in uno stato di attività sostenuta; poichè ben si comprende quanto imperfette sarebbero state relazioni ad ogni istante interrotte: il loro riposo che costituisce il sonno è ugualmente continuo e prolungato.

La durata del sonno è generalmente dal quarto al terzo della giornata; nè si suol dormire meno di sei ore nè più di otto. I fanciulli nondimeno dormono di più, e tanto più quanto son meno lontani dall'epoca della loro nascita; i vecchi al contrario non godono che d'un sonno breve, leggero, interrotto; come se, dice Grimaud a questo proposito, secondo l'idea di Stahl, i fanciulli presentissero che nella lunga carriera che devono percorrere hanno abbastanza di tempo per spiegar liberamente gli atti della vita, e che i vecchi, vicini alla loro fine, sentissero la necessità di precipitare il godimento di un bene che loro si invola.

(1) *Motus in somno intro vergunt. Hipp.*

(2) *Somnus labor visceribus. Hipp.*

Se il sonno del fanciullo è sì lungo, sì profondo e sì tranquillo, ciò deve attribuirsi alla prodigiosa attività delle funzioni assimilatrici, e forse all'abitudine che egli ha di dormire, giacchè questo stato è quello nel quale egli ha passato i nove primi mesi di sua vita, ossia tutto il tempo che ha preceduto la sua nascita. In un'età avanzata le funzioni interne languiscono; i loro organi non richiamano più l'attenzione del principio vitale. il cervello d'altronde è talmente sovraccaricato d'idee acquistate, che è quasi sempre svegliato da esse. Gli animali carnivori dormono più lungamente degli erbivori, perchè negli istanti di veglia esercitano più movimenti; e forse ancora perchè le sostanze animali di cui si nutrono, contenendo più particelle nutritive sotto lo stesso volume, hanno bisogno d'un tempo men lungo per divorare i loro alimenti e provvedere alla loro sussistenza.

Il sonno è uno stato essenzialmente distinto dalla morte, alla quale alcuni autori l'hanno falsamente rassomigliato (1): esso non fa che sospendere quella porzione della vita, il di cui scopo è di mantenere cogli oggetti esterni, un commercio necessario alla nostra esistenza. Si può dire che il sonno stabilisce la più natural divisione de' fenomeni della vita; e fa maraviglia che i fisiologi abbiano per sì lungo tempo seguita l'assurda divisione delle funzioni in *vitali*, *animali* e *naturali*, mentre lo stato del sonno ne offriva un'analisi sì semplice e sì esatta nel tempo stesso. Gli organi de' sensi e de' movimenti, stanchi di agire, si riposano col sonno; ma molte circostanze favoriscono questa cessazione del loro esercizio. Se si eccitano continuamente gli organi de' sensi, si manterranno i medesimi in una veglia costante; l'allontanamento delle cause materiali delle nostre sensazioni tende dunque ad abbandonarci nelle braccia del sonno; per la qual cosa meglio quello si gusta nel silenzio e nell'oscurità della notte (2). I nostri organi si addormentano successivamente; l'odorato, il gusto e la vista sono inattivi, allorchè l'udito e il tatto ci trasmettono ancora delle deboli impressioni. Le percezioni confuse spariscono affatto, sensi interni cessano di agire, come anche i muscoli destinati ai movimenti volontari, la di cui azione è interamente subordinata a quella del cervello.

Il sonno è uno stato se non del tutto passivo, tale almeno che in esso l'attività della maggior parte degli organi si trova singolarmente diminuita, e quella di alcuni di essi completamente sospesa. A torto dunque alcuni autori hanno considerato questo stato negativo come un fenomeno attivo, riguardandolo come una funzione dell'economia vi-

(1) Dire che il sonno è l'immagine della morte, che i vegetabili dormono continuamente è un servirsi di espressioni che mancano di giustezza e di esattezza. Come mai le piante che non hanno cervello né nervi, e mancano degli organi de' sensi, de' movimenti e della voce, possono mai godere del sonno, il quale non è altro che il riposo di organi de' quali esse sono completamente prive?

(2) Il tessuto delle palpebre non è talmente opaco che noi non possiamo a traverso di esse distinguere la luce dalle tenebre; ciò fa che un lume acceso in un appartamento e' impedisce di addormentarci. Per la stessa ragione il giorno che succede alla notte è una causa del risvegliamento, poichè, malgrado la chiusura esatta delle palpebre, la luce può ancora agire sul globo dell'occhio.

vente: esso non è che un modo o maniera di essere. È falso che per dormire si richieda un certo grado di forza: le fatiche eccessive non impediscono il sonno che per la sensazione dolorosa che esse lasciano in tutti i muscoli, sensazione che diviene una nuova causa di eccitamento per il cervello, il quale rimane così sveglio fino a che il riposo non l'abbia fatta completamente cessare.

Si è voluto assegnare la causa prossima del sonno. Gli uni han detto che questo stato dipendeva dall'abbassamento delle lamine del cervelletto, che secondo essi sono rialzate in tempo di veglia, e i medesimi si appoggiano sull'esperienza che consiste a comprimere il cervelletto d'un animale vivo per farlo subito dormire. Questo sonno come quello prodotto dalla compressione di ogni altra parte della massa cerebrale, è uno stato veramente morboso: esso non è più naturale dell'apoplezia. Altri credendo senza dubbio il sonno analogo a quest'ultima affezione, lo fanno dipendere dal trasporto degli umori verso il cervello durante la veglia. Quest'organo, dicono essi, compresso dal sangue che ostruisce i vasi, cade in un vero stupore. Questa opinione non è più fondata della precedente. Finchè gli umori si dirigono in abbondanza verso l'organo cerebrale lo mantengono in uno stato di eccitamento che non è niente favorevole al sonno. Non si sa forse che basta esser fortemente occupati di qualche idea, o esser vivamente colpiti da un oggetto qualunque perchè non si possa gustarne le dolcezze? Il caffè, i liquori presi in piccola quantità cagionano l'insonnio, eccitando le forze circolatorie, e determinando verso il cervello un afflusso di sangue più considerabile. Tutto ciò che può al contrario deviare questo fluido verso un altro organo, come i salassi abbondanti, i bagni de' piedi, i purganti, la digestione, la copula, un freddo esterno vivissimo; o che diminuisce la forza colla quale esso vi è spinto, come l'ubriachezza, la debolezza generale, influisce potentemente sul sonno; quindi si osserva che la massa cerebrale si deprime durante il medesimo; prova che la quantità del sangue che vi si porta trovasi notabilmente diminuita.

Gli organi de' sensi, successivamente addormentati, si svegliano nella stessa maniera: i suoni e la luce producono delle impressioni, sulle prime confuse sugli occhi e sulle orecchie; ben presto queste sensazioni divengono più distinte; noi annasiamo gli odori, gustiamo i sapori, apprezziamo i corpi col tatto. Gli organi de' nostri movimenti si preparano ad entrare in azione, quindi ci trasportano dove la nostra volontà li dirige (1). Le cause dello svegliarsi agiscono determinando un maggiore afflusso di sangue verso il cervello: esse abbracciano tutto ciò che può muovere i sensi come il ritorno dello strepito e della luce col levar del sole: esse agiscono qualche volta dentro di noi; così le orine, gli escrementi e gli altri liquidi accumulati ne' loro ricettacoli gli irritano colla loro presenza, e propagano verso il cervello un'emozione che concorre a dissipare il sonno. L'abitudine ha ancora su questo fenomeno, come sopra tutte le azioni che succedono nel sistema

(1) Vedete, al capitolo de' Movimenti, art. CLX.

nervoso e sensibile, la più notabile influenza. Molte persone gustano il riposo in mezzo ad un gran strepito che sulle prime impediva loro di abbandonarvisi. Un uomo che ha fissato l'ora giornaliera del suo svegliarsi, si sveglia ogni giorno alla stessa ora qualunque bisogno egli abbia di dormir più lungo tempo. Esso è ngualmente subordinato alla potenza della volontà, e basta volerlo decisamente per svegliarsi a n'ora determinata.

§. CLIX. *Sogni e Sonnambulismo.* Quantunque il sonno supponga il perfetto riposo degli organi delle sensazioni e de' movimenti, pure è assai raro il goderne completamente: l'uomo che dorme col più placido e più profondo sonno è raro che si svegli nella stessa posizione in cui si addormentò; molte anzi ne ha cangiate dormendo, il che suppone che eccitato da oscure sensazioni ha eseguiti diversi movimenti che possono assolutamente paragonarsi a quelli che eseguisce il feto nel seno della madre. Più spesso ancora esercitandosi molte funzioni intellettuali, si eseguiscano varj movimenti voluntarj; il che stabilisce degli stati intermedj fra il sonno e la veglia, e delle vere situazioni miste che si accostano o dipendono più o meno dall'uno o dall'altra. Supponiamo per esempio, che l'immaginazione riproduca nel cervello (1) delle sensazioni da esso altre volte provate; l'intelletto lavora, associa e combina delle idee sovente disperate e qualche volta naturali, produce de' mostri orribili, bizzarri e ridicoli, ci fa provare la gioia, la speranza, la tristezza, la sorpresa o lo spavento; e tutte queste idee, tutte queste passioni si rappresentano quando noi siamo svegliati, e lasciano dopo di se una rimembranza più o meno esatta che non ci permette di dubitare che il cervello non abbia realmente agito durante il riposo de' sensi e degli organi motori. È stato dato il nome di *sogni* a questi fenomeni. Qualche volta noi parliamo sognando, e questo stato ci ravvicina un poco più alla veglia, giacchè all'azione del cervello si unisce quella degli organi della voce e della parola. Infine tutte le funzioni relative, possono esercitarsi ad eccezione de' sensi esterni. Il cervello non agisce e non determina l'azione degli organi de' movimenti, della voce e della parola, che in conseguenza delle impressioni anteriori; e questo stato che non differisce dalla veglia che per l'inattività de' sensi dicesi *sonnambulismo*.

Si raccontano a questo proposito dei fatti sorprendenti. Si son veduti de' sonnambuli alzarsi, vestirsi, escire dalla casa, aprire e chiudere diligentemente ogni uscio, andare a zappare nell'orto, tirar acqua da un pozzo, fare de' discorsi ragionevoli e seguiti, ritornare al lnogo del loro riposo, e poi svegliarsi, senza conservare alcuna rimembranza di tutto ciò che hanno fatto e detto durante il loro sonno. Questo stato è sempre molto pericoloso, poichè non conducendosi i sonnambuli che secondo le impressioni ricevute in tempo di veglia, non sono avvertiti dal loro sensi delle cose che minaccian la loro esistenza, e non possono

(1) I sogni son modellati sui pensieri del giorno. (Viaggi di Chardin. Descriz. delle scienc. c. 12. del Morale).

evitare alcuno de' pericoli che trovansi sotto i loro passi. Quindi vedonsi frequentemente gettarsi dalle finestre del loro appartamento o cadere dai tetti sui quali ascendono, senza esser perciò più capaci di starvi sopra, come lo crede il volgo, amico del meraviglioso. Tuttavia questo pregiudizio popolare non manca affatto di fondamento. L'ignoranza del pericolo dà ai sonnambuli una sicurezza che gli preserva dagli accidenti che infallibilmente accaderebbero se fossero svegliati. L'uomo più coraggioso cioè il meno soggetto ad essere spaventato non potrà stare un momento sull'orlo di un precipizio nè fissarvi il suo sguardo che tosto ei non si turbi, non vacilli e non cada. Così tutti gli osservatori parlano dei gravi inconvenienti che ne seguono svegliando un sonnambulo che posto siasi in una situazione pericolosa.

Qualche volta un organo de' sensi resta aperto alle impressioni dei corpi che lo commovono: si può allora dirigere a talento il lavoro intellettuale. Così si fa conversare su tale o tale altra materia colui che parla sognando, e si ricava da lui la confessione de' suoi più segreti pensieri. Questo fatto può esser dato in prova degli errori de' sensi, e del bisogno che noi abbiamo di correggerli gli uni cogli altri.

La disposizione degli organi influisce sulla natura delle cose nelle quali ci occupiamo nei sogni. La soprabbondanza dell'umor seminale suggerisce de' sogni licenziosi; nelle cachessie pituitose i malati sognano degli oggetti, il colore de' quali rassomiglia a quello de' loro umori. Così l'idropico non vede che acque e fontane; mentre per l'uomo attaccato da un'affezione infiammatoria, tutti i corpi sembrano tinti in rosso, vale a dire, del color di sangue, che è l'umor predominante.

La digestione difficile turba il sonno. Lo stomaco troppo pieno di alimenti impedisce l'abbassamento del diaframma, il petto si dilata a stento, il sangue che non può attraversare i polmoni ristagna nelle cavità destre del cuore; da ciò nasce un sentimento penoso, ci sembra che un peso enorme opprime il petto e sia per soffocarci, e ci risvegliamo all'improvviso per sottrarci ad un sì imminente pericolo. Quest'affezione che porta il nome d'incubo può riconoscerne altre cause, come un idrotorace, ma dipende sempre dal passaggio difficile del sangue a traverso de' polmoni.

Le facoltà intellettuali esercitate nell'occasione dei sogni possono condurci in certi ordini d'idee alle quali non avevamo potuto fare attenzione durante la vigilia. Alcuni matematici hanno terminato, sognando, i calcoli più astratti, e risoluto i problemi più difficili. S'intende come durante il sonno dei sensi esteriori il centro senziente attenda totalmente alle combinazioni delle idee, e le eseguisca con maggiore energia. È raro che il potere dell'immaginazione sugli organi genitali giunga nello stato di veglia a provocare da se solo l'eiaculazione del seme; nulla frattanto è più comune di ciò all'occasione dei sogni erotici.

La specie umana non è la sola che durante il sonno provi questi generi di agitazioni, che si comprendono in generale sotto il nome di sogni; questi fenomeni si osservano ancora negli animali, i quali vi

sono tanto più sottoposti quanto la loro natura è più irritabile e sensibile. Così il cane e il cavallo sognano più che i ruminanti; il primo abbaja, il secondo nitrisce qualche volta durante il sonno. Le vacche che allattano i loro vitelli esprimono con de' sordi mugiti la loro materua sollecitudine; i tori e i montoni sembrano tormentati da desiderj che essi esprimono soprattutto con movimenti particolari delle loro labbra.

Dietro ciò che abbiamo detto del sonno e de' sogni non sarà difficile spiegare perchè il primo ripari così poco le forze, quando dormendo siamo tormentati da sogni spaventosi. Sovente ci risvegliamo estremamente affaticati dalle inquietudini e dai movimenti che ci siam dati per sfuggire de' pericoli immaginari.

Abbiamo vedute le relazioni dell' uomo cogli oggetti esterni stabilite per mezzo di organi particolari, i quali per mezzo dei nervi vanno tutti a terminare a una parte centrale, sede essenziale primaria della funzione che fa l' oggetto di questo capitolo. Siccome i fenomeni delle sensazioni si eseguono coll' intermezzo di un agente incognito, ed analoghi a quelli dell' elettricità e del magnetismo sembrano non obbedire alle leggi ordinarie del movimento e della materia, essi hanno somministrato il campo più vasto alle vane supposizioni dell' ignoranza e del ciarlatanismo; per questo ad oggetto di spiegarle si sono immaginate numerose e vane teorie.

Il 23 Dicembre, non si dice di qual anno, un Medico di Lione, M. Pétetin fu chiamato a vedere una giovine Signora di 19 anni sanguigna e robusta che era catalettica. Il Dottore adoprò diversi rimedj e prese un giorno il partito di porre la malata sopra il suo guanciale; e gli cadea metà inclinato sul letto e ciò lo condusse alla *scoperta del trasporto dei sensi nell' epigastro all' estremità dei diti della mano e dei piedi*. Io copio quì i termini fastosi e in poco buona lingua di cui si serve per annunziare la sua scoperta. Quivi il nostro Dottore racconta sul serio che mettendo della focaccia sull' epigastro della malata essa ne percepiva il gusto, quindi esercitava dei moti di deglutizione. Se si deve prestare a ciò fede, essa udiva, annusava, gustava, vedeva e toccava in questo modo, mentre i sensi esterni erano allora completamente sopiti. Per rendere la cosa più credibile aggiunge che ella vedeva l' interno del suo corpo, indovinava ciò che stava nelle tasche degli assistenti, ne faceva l' inventario, sapeva il numero delle monete contenute nella loro borsa; ma il miracolo cessava di agire appena s' involgevano gli oggetti in un drappo di seta, in uno strato di cera, o qualunque altro corpo s' interponeva egualmente poco conduttore dell' elettricità. Finalmente per porre in esercizio completo la fede de' suoi lettori M. Pétetin esclama: oh prodigio inconcepibile! L' ammalata diveniva consapevole d' un pensiero appena qualcuno lo formava nella mente, senza esternarlo con parole (1). È inutile il raccontare più a lungo una storia così inverisimile. Io avrei taciuto sul libro di M. Pétetin, e l' avrei lasciato dormire in pace a canto agli altri innumerabili

(1) *Electricité animale*, 1. vol. en 8. Lyon 1808.

scritti dati alla luce dal Mesmerismo, se il Professore Dumas non fosse stato ingannato da questa mistificazione, e non ne avesse presa occasione di scrivere un lungo capitolo sopra i trasporti o mutazioni di sito delle sensibilità.

Nel caso in cui gli amici del meraviglioso ci rimproverassero di spingere troppo oltre lo scetticismo noi replicheremo loro, che il Signor Pétetin è il solo testimone del miracolo; che è impossibile secondo il suo racconto il dire in qual anno e in quale individuo sono accaduti i prodigj che ci racconta, e questo autore entusiaste potrebbe bene avere inventata questa fola per confondere gl' increduli che avevano il coraggio di mettere in ridicolo il suo sistema sull'elettricismo del corpo umano.

CAPITOLO VIII.

De' Movimenti.

§. CLX. Non trattasi in questo capitolo se non de' movimenti che eseguiscano i muscoli sottoposti all'impero della volontà; movimenti di *locomozione* coll'ajuto de' quali il nostro corpo si trasporta da un luogo in un altro, fugge o ricerca l'avvicinamento degli esseri che lo circondano, gli attrae, gli abbraccia o gli respinge lungi da se. I movimenti *interni, involontari, organici* coll'ajuto de' quali si eseguisce ciascuna funzione, sono stati esaminati separatamente.

Gli organi de' nostri movimenti possono esser distinti in *attivi e passivi*. I primi sono i muscoli; i secondi sono le ossa e tutte le parti che servono alle loro articolazioni. Infatti allorchè all'occasione d'una impressione ricevuta dagli organi de' sensi noi vogliamo avvicinarci o allontanarci dall'oggetto che l'ha prodotta, gli organi muscolari stimolati dall'influsso cerebrale si contraggono; mentre le ossa le quali obbediscono a quest'azione non fanno se non un uffizio secondario e passivo, e possono esser riguardate come delle leve assolutamente inerti.

I muscoli sono de' fasci fibrosi sempre più o meno rossi nell'uomo, quantunque questo colore non sia loro essenziale, giacchè si può distruggerlo e far bianco il tessuto muscolare per mezzo di macerazione o di lavature ripetute.

Qualunque sia la situazione, la lunghezza, la larghezza, la grossezza, la figura, la direzione d'un muscolo, esso è composto dalla riunione di molti fasci di fibre, involti da una guaina cellulare simile a quella che riveste il corpo del muscolo stesso, e lo distingue dalle parti che gli sono d'intorno. Ciascun fascio è formato dalla riunione d'una moltitudine di fibre sì sottili, che i nostri strumenti anatomici non possono operarne l'ultima separazione, e la più piccola fibra percettibile risulta ancora dalla riunione di molte fibrille d'una indefinibile tenuità. Siccome le ultime divisioni della fibra muscolare sfuggono interamente ai nostri mezzi di ricerca, sarebbe ben assurdo il volerne esporre l'intima struttura, e camminando sulle tracce di Muys, scrivere una lunga opera su questo punto oscuro della fisiologia. Diremo noi col-

l'autore citato che ogni fibra percettibile è formata di tre fibrille, la grossezza delle quali prova un decrescimento progressivo; con Leuvenhoeck che il diametro di questa fibra elementare non fa che la centomillesima parte di quella d'un grano di arena; con Swammerdam, Heyde, Cowper, Ruysch e Borelli, che questa fibra primitiva è formata da un seguito di molecole globose, romboidali o nodose; con Lecat che la sua natura è assolutamente nervosa; con Vieussens e Willis che essa non è altro se non le ultime ramificazioni delle arterie; con altri che è cellulare, tomentosa, ec.? Come enunziar qualche cosa di positivo sulla natura di parti il di cui tutto sfugge per la sua tenuità alle nostre più scrupolose ricerche? Per spiegare i fenomeni dell'azion muscolare basta concepire ciascuna fibra come formata da una serie di molecole d'una natura particolare riunite insieme con un mezzo incognito sia questo il glutine, l'olio, o tutt'altra sostanza; ma la cui coesione e mutua aderenza è manifestamente mantenuta dalla forza vitale, poichè i muscoli si lacerano ne' cadaveri con degli sforzi ai quali essi avrebbero resistito durante la vita, ed in questo stato la loro resistenza è così grande che niente è più raro della loro rottura.

Queste fibre che possiedono al più alto grado la proprietà di raccorciarsi e di contrarsi allorchè sono irritate, qualunque grado di finezza e di tenuità in esse si supponga, ricevono de' nervi e de' vasi. Infatti quantunque la loro natura non sia nè vascolare nè nervosa, del che è facile convincersi paragonando il volume de' vasi e de' nervi che entrano nella struttura de' muscoli con quello di questi organi, e riflettendo alla differenza delle loro proprietà, ciascuna fibra può contrarsi mercè il sangue che le portano le arterie e il fluido che il cervello vi manda col mezzo de' nervi. Una guaina cellulare circonda queste fibrille (e forse i nervi e i vasi si terminano nella sua grossezza), altre le uniscono insieme; delle guaine comuni circondano i fasci; questi riuniti nello stesso modo ne formano de' più o meno considerabili; e dalla riunione di questi ultimi risulta il corpo dei muscoli. Rare volte si raccoglie del grasso nel tessuto cellulare che unisce insieme i più piccoli fasci: esso si accumula in piccola quantità negl'interstizj de' fasci più considerabili; infine è un poco più abbondante intorno al muscolo stesso. Un vapore linfatico ed acquoso riempie queste cellule, mantiene la mollezza del tessuto, e favorisce l'azione dell'organo che un umore più consistente avrebbe incomodato.

La maggior parte de' muscoli terminano con de' corpi ordinariamente rotondi d'una viva bianchezza e che è assai diversa dal color rosso della carne muscolare, nella grossezza della quale una delle loro estremità si prolunga, mentre l'altra è attaccata alle ossa, e sembra confondersi col periostio che lo ricopre, quantunque i tendini (così si chiamano i corpi coi quali i muscoli si terminano) ne sieno perfettamente distinti. I tendini son formati da un complesso di fibre longitudinali e parallele; la loro struttura è più fitta di quella de' muscoli; essi sono più duri, non ricevono nè nervi nè vasi apparenti, non hanno per conseguenza che un debolissimo grado di vita: quindi si rompono sovente

per lo sforzo di trazione che i muscoli esercitano sopra di essi. Le fibre muscolari s'impiantano alla superficie delle corde tendinose senza continuarsi coi filamenti che formano queste ultime e vi si portano differenzialmente, e vi s'inseriscono sotto angoli più o meno aperti.

I tendini penetrando nel corpo carnoso de' muscoli, si allargano diminuendo di grossezza, e formano così le aponeurosi interne. Le *aponeurosi* esterne indipendenti dai tendini quantunque la loro struttura sia la stessa, ne differiscono soltanto perchè le fibre delle quali esse sono composte formano de' piani sottili ed estesi in larghezza; talora ricoprono una porzione della superficie del muscolo al quale appartengono; altre volte involgono la totalità d'un membro, danno de' punti di attacco ai muscoli che lo compongono, prevengono lo slogamento di que' muscoli e delle corde tendinose che li terminano, dirigono in certo modo la loro azione ed aumentano la lor forza, nello stesso modo che una cintura mediocrement serrata aumenta il vigore d'un atleta.

Non si può ammettere con Ponteau che i muscoli delle membra, quantunque ritenuti sopra le ossa che ne formano il centro con gl'involuppi aponeurotici, possano slogarsi e far ernia. Quando si contraggono in una posizione falsa o viziosa, alcune fibre si lacerano, e quindi nasce la maggior parte di que'dolori istantanei, spesso vivissimi, che sono conosciuti sotto il nome di *granchj*. Io ho attualmente sotto gli occhi l'esempio d'una piccola ragazza, nella quale l'aponeurosi della gamba messa allo scoperto in seguito d'una larga ulcerazione, si è sfaldata dalla parte media ed anteriore del membro sino al collo del piede. Questa sfaldatura è stata seguita dallo slogamento del muscolo tibiale anteriore, e di quello degli estensori delle dita del piede, la gamba si è deformata, i movimenti d'estensione del piede e delle sue dita sono difficili, e diverranno ben presto impossibili allorchè la sfaldatura dei tendini seguirà quella dell'aponeurosi che li garantiva dal contatto dell'aria.

§. CLXI. Allorchè un muscolo si contrae le sue fibre si corrugano e s'increspano in traverso; le loro estremità si ravvicinano, quindi si allontanano per ravvicinarsi di nuovo. A queste oscillazioni ondulatorie che sono rapidissime succede una certa agitazione; il corpo del muscolo, gonfiato e indurito nel raccorciarsi ha esercitato uno sforzo di trazione sul tendine che lo termina; l'osso al quale questo si attacca, è stato mosso, se altre potenze più forti del muscolo che agisce non l'hanno impedito di obbedire a questa azione. Tali sono i fenomeni che presentano i muscoli messi allo scoperto sopra un animale vivo e sull'uomo, allorchè se ne provocano le contrazioni coll'applicazione d'uno stimolo. Ma queste contrazioni per causa esterna non hanno giammai la forza e l'istantaneità di quelle che la volontà determina in un modo potente e repentino. Esaminate un atleta smagrito per una malattia; al momento in cui egli contrae il bicipite brachiale per piegare fortemente l'avambraccio, si vede questo muscolo ingrossarsi ad un tratto, irrigidirsi e persistere immobile in questa contrazione per,

tutto il tempo che dura l'influsso cerebrale ossia l'atto della volontà che lo determina.

Quantunque i muscoli si gonfino manifestamente allorchè si contraggono, e i membri ai quali essi appartengono si trovino incomodati dai legami che intorno vi si avvolgono, nondimeno il volume totale dell'organo contrattile diminuisce; il medesimo perde in lunghezza più di quello che acquista in grossezza. Ciò prova l'esperienza di Glisson, la quale consiste nell'immergere il braccio in un vaso pieno d'un liquido, il cui livello si abbassa allorchè si fanno agire i muscoli. Frattanto non si può calcolare la diminuzione del volume dal grado di abbassamento del liquido, giacchè questo effetto è dovuto in parte alla depressione degli strati del tessuto grassoso che trovasi compreso negli'interstizj muscolari.

L'integrità de' vasi e de' nervi che si distribuiscono ai muscoli è una condizione indispensabile alla loro contrazione. Basta impedire l'arrivo del sangue o del fluido nerveo mediante la legatura delle arterie o dei nervi; impedire mediante quella delle vene il ritorno del fluido che esse riportano al cuore, perchè i muscoli sieno completamente paralizzati. La sezione o la legatura de' nervi impedisce subitamente l'azione dei muscoli ai quali essi si distribuiscono; l'intercezzazione del corso del sangue arterioso produce lo stesso effetto, benchè in un modo men pronto e meno istantaneo; ed è ben notabile che l'integrità delle vene sia così essenziale all'azione muscolare come quella delle arterie. Ksan Boerhaave ha sperimentato che la legatura della vena cava al disopra dell'origine dell'iliache, portava la perdita del movimento nell'estremità posteriori, come quella dell'aorta, praticata da Stenone alla stessa altezza. Ciò prova sempre più quanto noi abbiamo detto altrove della proprietà stupefaciente del sangue che scorre nelle vene.

L'irritabilità de' muscoli destinati ai movimenti volontari è in ragione diretta del numero e della grossezza de' nervi e delle arterie che si spandono nel loro tessuto. La lingua che fra tutti gli organi contrattili è quello che riceve più nervi cerebrali, è altresì quello che di tutti gli altri che sono sottoposti all'impero della volontà ha i movimenti più estesi, più liberi, e più varj (1). I muscoli della laringe gl'intercostali non ne ricevono meno, se paragonansi al piccolo volume di queste parti, ec.

In questo muscolo si deve distinguere fra l'attitudine che hanno questi organi a contrarsi e la forza con la quale si contraggono. I deboli muscoli d'una donna vaporosa si contraggono con tal facilità, che

(1) Non fa bisogno di ripetere che noi non parliamo qui de' movimenti più o meno involontarj ch'eseguono i muscoli i quali ricevono i loro nervi in parte o in tutto dai grandi simpatici, quantunque la natura particolare di questi nervi abbia una grande influenza sulle facoltà degli organi nel tessuto de' quali essi si spandono: si vede però che la regola generale soffre poche eccezioni, poichè il cuore e il diaframma, questi organi che tengono il primo luogo fra le parti irritabili, ricevono molti vasi e molti nervi.

spesso sembra involontaria la loro contrazione; mentre i robusti muscoli d'un atleta non entrano in azione se non in quanto che vi son portati o da energici stimolanti o da una volontà determinata.

CLXII. Fra le ipotesi immaginate per spiegare i fenomeni della contrazione muscolare quella che la fa dipendere dalle combinazioni dell'idrogeno, del carbonio, dell'azoto, e delle altre sostanze combustibili che trovansi nel corpo carnoso del muscolo, coll'ossigeno che il sangue delle arterie apporta, mi pare non solamente la più ingegnosa ma ancora quella che riunisce in suo favore il maggior grado di probabilità.

Perchè abbia luogo questa combinazione fa d'uopo non solamente che il sangue arterioso irraggi la carne muscolare, e che l'ossigeno si metta in contatto colle sostanze che deve ossidare, ma ancora che una corrente nervosa attraversi il tessuto de' muscoli, e determini le decomposizioni che si operano, come il passaggio della scintilla elettrica dà origine all'acqua per la combinazione de' due gas de' quali essa è composta. Secondo questa teoria, dovnta a Girtanner, tutti i cambiamenti che accadono ad un muscolo che si contrae, il gonfiamento, il raccorciamento, l'induramento del suo tessuto, il cambiamento di temperatura, dipendono da quest'azione reciproca degli elementi della fibra muscolare e dell'ossigeno del sangue arterioso.

La carne muscolare è tanto più dura, più ferma, più bruciata, quanto più l'animale si muove; ed è noto qual differenza esiste tra la carne delle bestie selvaggie e quella de' nostri animali domestici; tra la carne de' volatili di pollajo e quella degli uccelli di alto volo; quanto è bianca, dolce, tenera e delicata ne' primi, altrettanto è negli altri dura, fibrosa, coriacea, nera, carbonosa e d'un grave odore. La respirazione, il principal uso della quale è d'impregnare il sangue arterioso dell'ossigeno necessario alle contrazioni della fibra muscolare, è tanto più completa, ed altera una quantità tanto maggiore d'aria atmosferica, quanto gli animali sono per loro natura destinati a maggiori movimenti. Gli uccelli, obbligati a sostenersi nell'aria col mezzo di movimenti forti e solleciti, sono ancora quelli che più respirano. Gli atleti che ci fanno stupore per lo sviluppo de' loro organi muscolari e per la grandezza degli sforzi de' quali sono capaci, hanno tutti in petto ampissimo, una voce forte e i polmoni d'una gran capacità (1). I corridori che consumano una gran quantità di principio motore, anelano, vale a dire respirano precipitosamente, a fine di ossidare più ch'è possibile il sangue che deve mantenere le contrazioni necessarie alla corsa.

(1) Io non ho mai veduto un uomo molto forte che non avesse larghe spalle il che indica un gran sviluppo della cavità della respirazione. Se vi sono degli individui che sembrano scostarsi a questa legge generale, ciò dipende da un aumento della forza naturale dei muscoli derivato da un frequente esercizio in una vita laboriosa. Questo accrescimento è rare volte generale, ma quasi sempre limitato a certe parti che sono state le più esercitate come le braccia, le gambe o le spalle.

§. CLXIII. *Preponderanza de' muscoli flessori sugli estensori*(1). I muscoli estensori sono generalmente più deboli de' flessori; quindi la situazione più naturale, quella nella quale tutte le forze si fanno naturalmente equilibrio, quella che i nostri membri prendono durante il sonno, allorchè la volontà cessa di determinare l'influsso vitale de' muscoli sottoposti al suo impero, quella che noi conserviamo più lungamente senza fatica, è uno stato medio tra la flessione e l'estensione, una vera semiflessione.

Si è voluto risalire alle cause di questa preponderanza de' muscoli flessori sui loro antagonisti. Secondo Borelli i flessori della stessa articolazione essendo meno lunghi degli estensori, e tutti contraendosi egualmente (2), i primi devono far percorrere agli arti uno spazio più considerabile, e determinarli dalla loro parte. Ma oltre che non è vero che i flessori sieno più brevi degli estensori; se si vuol valutare per la lunghezza d'un muscolo l'estensione de' movimenti che la sua azione può produrre, non si deve nè misurare la lunghezza totale del corpo carnoso, nè comprendere nella valutazione la corda tendinosa che lo termina, ma aver riguardo alla lunghezza particolare delle fibre che lo compongono, e dalla quale dipende interamente l'estensione de' movimenti determinati dalle sue contrazioni.

Il grado di raccorciamento di cui un muscolo è suscettibile, è sempre relativo alla lunghezza delle sue fibre carnose, come la forza colla quale egli si contrae è in ragione del loro numero. Or se le fibre de' flessori sono più numerose che quelle degli estensori, una conseguenza necessaria è che gli arti saranno portati alla flessione allorchè il principio del movimento vi si distribuirà in eguale quantità; ed anche allora che il numero delle fibre fosse eguale ne' flessori e negli estensori, gli arti sarebbero ancora piegati, se le fibre de' primi essendo più lunghe, possono essi far percorrere alle parti maggiori spazi.

Se si esaminano le diverse regioni del corpo, le articolazioni degli arti, e soprattutto quella del ginocchio, la cui cognizione è la più importante per bene intendere la teoria della stazione, si vedrà che i muscoli flessori superano molto gli estensori, per il numero e la lunghezza delle loro fibre carnose. Se si paragonano il bicipite crurale, il semitendinoso, il semimembranoso, il retto interno, il sartorio, i gemelli, il plantare tenue, e il popliteo, che tutti concorrono alla flessione della gamba sulla coscia, col tricipite crurale e col retto anteriore, che ne operano l'estensione, si vedrà ben presto che le fibre di questi ultimi sono molto più brevi e meno numerose. Quelle del sartorio e del retto interno sono le più lunghe di tutte quelle de' muscoli impiegati ai movimenti volontari; le fibre de' muscoli posteriori del membro non la cedono nulla per la lunghezza a quelle degli altri muscoli anteriori.

(1) La teoria della preponderanza de' muscoli flessori sugli estensori mi appartiene esclusivamente: io l'ho proposta il primo nella raccolta delle Memorie della Società medica di Parigi per l'anno VII della Repubblica (1799).

(2) Muscoli flexores ejusdem articuli, breviores sunt extensoribus, et utrique aequè contrahantur, Prop. 130, de Motu animalium.

Da un'altra parte i muscoli flessori s'inseriscono nelle ossa che devono muovere, più lungi dal centro de' loro movimenti. Infatti se l'inserzione del semimembranoso si fa presso a poco alla stessa altezza, il sartorio, il retto interno, il semitendinoso, il bicipite e il popliteo si attaccano più in basso che gli estensori della gamba. Ma questa differenza è soprattutto vistosa relativamente al plantare tenue e ai gemelli, i quali terminano il più lontano possibile dal centro de' movimenti, ed agiscono per un braccio di leva che ha una lunghezza considerabile (1): infine, il maggior numero di questi muscoli si allontanano molto più che gli estensori dal parallelismo colle ossa della gamba. Si sa qual giro fanno i tre muscoli, sartorio, retto interno, e semitendinoso, per rendere più vantaggioso l'angolo sotto il quale essi vi s'inseriscono.

I muscoli flessori quasi paralleli alle leve che devono muovere al momento in cui entrano in azione, tendono a diveoire ad esse perpendicolari a misura che il movimento di flessione si eseguisce. Così il brachiale anteriore, il bicipite brachiale e il lungo supinatore, che hanno la linea media di direzione quasi parallela a quella delle ossa dell'avambraccio, allorchè la flessione di questo membro comincia, divengono obliqui, in seguito perpendicolari a quest'osso, e finiscono coll'incontrarlo sotto gli angoli più vantaggiosi all'efficacia della loro azione: è lo stesso de' flessori della gamba. L'angolo della loro inserzione s'ingrandisce a misura che essa si piega sulla coscia. I muscoli estensori al contrario sono nelle disposizioni più favorevoli, al momento in cui la loro contrazione comincia; a misura che l'estensione si opera, essi tendono a divenire paralleli alle leve che muovono: la loro azione è anche neutralizzata pria che il parallelismo sia esatto, al cobito, per la resistenza che oppone l'apofisi olecrano, ed al ginocchio, per i ligamenti numerosi, e per i tendini posti verso la parte posteriore dell'articolazione.

I muscoli flessori hanno dunque delle fibre più lunghe e più numerose che gli estensori. La loro inserzione si fa alle ossa più lungi dal centro de' loro movimenti, sotto un angolo più aperto, e che s'ingrandisce ancora a misura che gli arti si piegano. A queste cause riunite devono i flessori la superiorità di cui godono; alla più grande estensione de' movimenti determinata da questi muscoli deve essere attribuita la disposizione delle superficie articolari, quasi tutte inclinate dalla parte della flessione.

Questa preponderanza de' muscoli flessori varia secondo i periodi dell'età. Nel feto tutte le parti ripiegate in sè stesse sono flesse oltre misura: questo stato di circonvoluzione del nuovo individuo sopra se stesso può esser ravvisato dai primi tempi della gestazione, allorchè

(1) Si può sotto questo rapporto paragonare i muscoli gemelli al lungo supinatore, il di cui uso non è già limitato, come l'ha fatto vedere Eistero, ad operare la supinazione della mano, ma che piega ancora l'avambraccio sul braccio con una forza tanto più grande in quanto il suo attacco inferiore è ad una distanza più considerabile dall'articolazione del cubito, e le sue fibre sono le più lunghe di tutte quelle de' muscoli dell'estremità superiore.

L'embrione simile ad un fagiolo, e sospeso dal cordone ombilicale in mezzo alle acque dell'ammios, fluttua in una cavità in cui trovasi sempre più ristretto, a misura che egli si avvicina al termine della sua nascita. Questa flessione eccessiva delle parti, necessaria perchè il prodotto del concepimento si accomodi alla forma ellittica dell'utero, concorre a dare ai muscoli che la producono la superiorità di cui essi godono nel resto della vita.

Il bambino uscito alla luce conserva in una maniera notabile le abitudini della gestazione; ma a misura che cresce si raddrizza; de' frequenti allungamenti annunziano che una giusta proporzione tende a stabilirsi tra le potenze muscolari. Allorchè il fanciullo divien capace di tenersi in piedi, abbandonato alle sue proprie forze, tutte le sue parti sono semiflesse, il suo passo vacillante; egli vacilla continuamente sul suo punto di appoggio. Verso la metà della vita la preponderanza de' flessori sugli estensori diviene meno apparente; l'uomo gode del pieno e intero esercizio della sua facoltà locomotrice; ma a misura che egli avanza in età questo vigore l'abbandona, i muscoli estensori discendono di nuovo gradatamente a quello stato di debolezza relativa che essi avevano nell'infanzia, e divengono incapaci di assicurare la stazione in un modo fisso e durabile.

§. CLXIV. Lo stato de' nostri membri durante il sonno si ravvicina a quello del feto che secondo l'osservazione di Buffon può esser considerato come profondamente addormentato. La sua cessazione è seguita nell'uomo, come anche nella maggior parte degli animali, da frequenti allungamenti. Noi estendiamo fortemente le nostre membra per rendere agli estensori il tuono necessario alle funzioni che essi devono eseguire nello stato di veglia (1). Barthez riporta a una simile utilità i canti e le agitazioni delle ali colle quali il gallo annunzia il suo svegliarsi.

Può accadere che per una direzione viziosa dell'influsso vitale le nostre parti persistano nell'estensione durante il sonno. Quindi Ippocrate raccomanda di osservare accuratamente lo stato delle membra mentre il malato dorme; perchè, aggiugne egli, quanto più questo stato si allontana dal naturale, più vi è da temere per la vita. In certe malattie nervose, caratterizzate da un'aberrazione manifesta nella distribuzione delle forze vitali, l'estensione sostenuta deve esser riguardata come un sinistro presagio. Io ho avuto molte volte l'occasione di osservare che nelle piaghe che si complicano di convulsioni e tetano, questi accidenti terribili sono annunziati dall'estensione perseverante de' membri durante il sonno, avanti che la difficoltà de' movimenti della mascella possa fargli presentire.

Le malattie e gli eccessi di ogni genere introducono ne' muscoli

(1) Haller pensa che queste estensioni hanno per scopo di far cessare la sensazione incomoda prodotta dalla flessione prolungata. « Nunc quidem homines et animalia, extendunt artus, quod his fere conlexis dormiant, et ex eo perpetuo situ, in musculus sensus incomodus oriatur, quem extensione tollunt ». *Phænomena experientiarum. Elementa physiologiae*, tome 5 pagina 621)

estensori una debolezza relativa molto notevole. Quindi si vedono i convalescenti, e coloro che hanno moltiplicato i loro godimenti, camminare coi ginocchi piegati tanto più quanto più grande è la loro debolezza, e la forza degli estensori più radicalmente snervata. Allora la flessione de' ginocchi ha per termine quello stato, nel quale il tendine degli estensori della gamba incontra la tibia sotto un angolo la cui grandezza compensa la diminuzione della loro energia. Vi ha uno stato dell'economia animale in cui tutti gli organi muscolari sembrano stanchi di agire, e gli arti indifferenti ad ogni specie di situazione: in questo stato, sempre di cattivissimo indizio, perchè indica un difetto quasi assoluto d'azione in un sistema di organi, l'esercizio de' quali è essenziale alla vita, stato che i medici hanno convenuto di designare sotto il nome di *prostrazione* (1), le membra abbandonate a se stesse.

(1) Nella cura delle malattie, dalla valutazione dello stato delle forze il medico deduce le sue più luminose e più feconde indicazioni. Mi sembra che converrebbe attaccarsi a caratterizzare con termini specifici i diversi stati della dinamica animale, considerata nelle differenti malattie. La nostra lingua, men ricca in immagini delle lingue antiche, offrirà difficilmente queste denominazioni caratteristiche, così utili in una scienza che deve pingere gli oggetti nei loro colori più veri, e nei termini più vicini alla natura. Bisognerà dunque ricorrere alla lingua greca e alla latina, e preferir forse quest'ultima, perchè generalmente conosciuta da coloro che si occupano dell'arte di guarire. L'applicazione di questo principio ai differenti ordini di febbri, proverà la sua utilità, e impegnerà senza dubbio ad estenderla a tutte le classi di sconcerti morbosì.

In febre infiammatoria sen syncho simplicì

(angeio-tenica) ————— *Oppressio virium*

In febre biliosa seu ardente (meningo-gastrica) ——— *Fractura virium*

In febre pituitosa seu morbo mucoso (adenomeningea) — *Langor virium*

In febre putrida (adynamica) ————— *Prostratio virium*

In febribus malignis sen atactis ————— *Ataxia virium*

In febre pestilentiali (adeuo-nervosa) ————— *Syderatio virium*

Il primo termine, suscettibilissimo di esser tradotto, esprime con precisione quello stato nel quale il sistema vivente, lungi dal mancar di forze, è imbarazzato del loro eccesso, e oppresso sotto la sua propria potenza. Potrebbe esso venir applicato con leggere modificazioni a tutti i generi di flemmasie e di emorragie attive.

La seconda denominazione, più difficile a tradursi, denota quel sentimento di contusione generale quasi come in conseguenza di ricevuti colpi di hastone, che i malati attaccati da febbre biliosa (*meningo-gastrica*), provano in tutte le membra.

Questa sensazione di contusione si prova per verità nella febbre pituitosa, ma essa è più particolarmente caratterizzata dal languore e dall'abbattimento delle forze. Un gran numero di malattie linfatiche presenta lo stesso fenomeno.

La prostrazione che caratterizza sì eminentemente le febbri putride, ed ha meritato ad esse il nome di adinamiche, si riconosce facilmente alla quasi cessazione ed alla lesione notevole di tutte le funzioni confidate a degli organi muscolari, come il movimento volontario, la respirazione, la circolazione, la digestione, l'escrezione delle urine ec.

Il disordine introdotto nell'esercizio delle forze caratterizza le atassiche. Tutto è irregolare in queste febbri, e si succede in una maniera anomala. Sotto questo rapporto si potrebbero riportare a questa classe molte malattie nervose.

Infine la parola *siderazione* mi sembra esprimere con forza quello stupore subitaneo e profondo che abbatte in certo modo i malati attaccati dalla peste di Oriente.

se cadono con tutto il loro peso, come se fossero paralizzate; il tronco immobile resta rovesciato sul dorso. Il malato non può cangiar di positura; cedendo al suo peso sdrucchiola sul piano inclinato che il letto gli presenta, e pare estremamente pesante a coloro che lo sollevano, perchè abbandonandosi interamente ai loro sforzi, devono muoverlo come un corpo assolutamente inerte.

§. CLXV. *Forza de' muscoli; modo di valutarla; diminuzioni che essa prova.* La forza effettiva de' muscoli è immensa e sembra crescere in ragione delle resistenze che le si oppongono, e non potrà giammai essere valutata che per approssimazione. Borelli è caduto in gravi errori nel valutare la forza d'un muscolo dietro il suo peso, paragonato a quello d'un altro muscolo; poichè possono i muscoli venire aumentati di mole dal tessuto cellulare, dal grasso, dalle parti tendinose e aponeurotiche, senza acquistare perciò maggior forza. Questa proprietà è sempre relativa al numero delle fibre carnose che entrano nella loro composizione; quindi la natura ha moltiplicate queste fibre ne' muscoli che devono superare grandi resistenze. Ed acciò questa moltiplicazione non desse alle membra un volume troppo considerabile, essa le ha rese più corte, ravvicinando i loro punti d'inserzione, che si fanno sempre sopra superficie estesissime tanto aponeurotiche quanto ossee. In generale si può giudicare della forza di un muscolo dall'estensione delle superficie alle quali s'impiantano le sue fibre carnose; così i gemelli e il soleo hanno delle fibre corte, serrate, e disposte obliquamente tra due larghe aponeurosi.

Se la forza colla quale un muscolo si contrae è in ragione del numero delle sue fibre, il grado del raccorciamento di cui esso è suscettibile, e per conseguenza l'estensione de' movimenti che può imprimere agli arti, sono relativi alla lunghezza delle fibre medesime. Così il muscolo sartorio che fra tutti quelli del corpo umano ha le fibre più lunghe, è ancora quello la cui contrazione è più estesa e che imprime de' movimenti più considerabili alla gamba. Non si possono assegnare limiti precisi al raccorciamento di ciascuna fibra muscolare in particolare; perchè se la maggior parte de' muscoli lunghi degli arti non perdono nel contrarsi più del terzo della loro lunghezza, le fibre circolari dello stomaco, che nello stato di estrema dilatazione di quest'organo rappresentano de' circoli di quasi un piede di diametro, possono ristringersi a tal punto allorchè il medesimo resta lungamente vuoto da formar degli anelli i quali non abbiano che un pollice di circonferenza. In questi casi di allungamento estremo o di estremo costringimento, sono forse le molecole, dalla serie delle quali risulta la fibrilla muscolare, o la sostanza che loro serve di mezzo di unione, che risentono il cambiamento? o pure succede questo nelle une e nell'altra a un tempo istesso?

Qualunque sia la forza de' muscoli, una gran parte di questa forza è resa inutile dalla disposizione non favorevole degli organi de' nostri movimenti. Quasi sempre parallele le potenze muscolari alle ossa che devon muovere, agiscono con tanto minor efficacia su queste leve,

quanto la linea media della loro direzione è più lontana dalla perpendicolare, e più si avvicina al parallelismo, per rapporto ad esso.

La maggior parte de' muscoli s'impiantano d'altronde nelle ossa, vicinissimo alle loro articolazioni o al centro de' loro movimenti, e le muovono alla maniera delle leve del terzo genere, vale a dire trovansi sempre situati tra il punto d'appoggio e la resistenza. Moltiplicando così la Natura nella macchina animale le leve del terzo genere, ha diminuito le forze con aumentare la velocità; perchè in questo genere di leva, la potenza non ha bisogno che di percorrere piccolissimi spazi per farne percorrere grandissimi alla resistenza. Inoltre le fibre carnose non esercitano, nel raccorciarsi, uno stiramento diretto sul tendine col quale il muscolo si termina; quasi sempre queste fibre si portano obliquamente all'espansione aponeurotica che forma la corda tendinosa, prolungandosi nella grossezza del corpo carnoso: or la loro azione esercitandosi secondo questa linea più o meno obliqua, trovasi decomposta; e non vi ha di utilmente impiegata se non la parte che si esercita secondo la direzione del tendine. I muscoli passano sovente su molte articolazioni per arrivare all'osso che devono muovere; una parte della lor forza perdesi nell'azione più o meno libera che eseguiscono gli uni sugli altri i diversi pezzi sui quali si appoggia l'osso nel quale essi s'inseriscono. Tutte queste imperfezioni organiche portano un'enorme diminuzione nelle forze, e ne rendono inutile la maggior parte. È stato calcolato che il muscolo deltoide impiega una forza equivalente a 2,568 libbre per vincere una resistenza di 50. Non bisogna creder però che vi si sia una perdita di 2,518 libbre; perchè il deltoide agendo sulla spalla e sul braccio impiega presso a poco la metà della sua forza sopra ciascuna di queste due parti. Ciò ha fatto dire che per valutar la forza totale d'un muscolo si deve duplicar l'effetto della sua contrazione; la sua azione operando nell'atto stesso, e sul peso che solleva o la resistenza che supera, e sul punto fisso al quale si attacca la sua estremità opposta.

Se i muscoli fossero esattamente paralleli alle ossa non potrebbero muoverle in alcun senso. Quindi la Natura ne ha corretto per quanto ha potuto il parallelismo, allontanando, come lo vedremo studiando il sistema osseo, i tendini dalla linea media di direzione delle ossa, ed ingrandendo gli angoli sotto i quali essi vi s'inseriscono; sia che abbia poste sul loro cammino delle ossa che ne cambino la direzione, come lo fanno la rotula e gli ossi sessamoidi; sia che per produrre lo stesso effetto abbia dato alle estremità articolari delle ossa, maggior volume che alla lor parte media; sia che abbia stabilito in certi siti delle specie di carrucole di storno, sulle quali i tendini o i muscoli stessi si ripiegano in una maniera più o meno completa, come si può vederlo nei circonflessi del velo del palato, negli otturatori interni, ec.

La natura non ha dunque tanto trascurato i vantaggi meccanici quanto potrebbe credersi, contentandosi di un esame superficiale degli organi motori. E se facciasi attenzione che nelle diverse condizioni della vita noi abbiamo meno sovente bisogno di forza che di agilità;

che le forze potendo essere aumentate mediante la moltiplicazione delle fibre, non esisteva altro mezzo di guadagnare in velocità, se non l'impiego meccanico di tale o tale altra specie di leva; e che infine, acciò le nostre membra avessero le forme più vantaggiose, bisognava che i muscoli fossero stesi sugli ossi; si converrà che nella disposizione di questi organi la natura sacrificando frequentemente la forza alla velocità, ha conciliato per quanto era possibile questi due elementi quasi inconciliabili.

Quantunque la leva del terzo genere trovisi la più frequentemente impiegata nell'economia animale, non sono però totalmente escluse le due altre leve: vi sono anche de' membri che rappresentano differenti leve secondo i muscoli che li mettono in movimento: il piede in fatti ci presenta delle leve d'ogni specie. Il piede staccato dal suolo e sospeso in alto per aria, se sia elevato sopra la gamba, forma una leva di primo genere; il punto di appoggio è nell'articolazione, e separa la potenza che si trova nel tallone dalla resistenza che esiste nella punta del piede abbassata: se questa punta si appoggia sul suolo, e noi ci teniamo ritti sulla medesima, i piedi sono trasformati in leve del secondo genere; la potenza resta al tallone, ma il punto di appoggio è trasportato all'altra estremità della leva, e la resistenza in mezzo: resistenza che è considerabilissima, giacchè l'intero peso del corpo gravita sull'articolazione del piede colla gamba. Nella stazione sulla punta de' piedi, i muscoli della polpa si affaticano prodigiosamente, quantunque la loro azione trovisi ajutata dall'impiego della leva più vantaggiosa (1), accomodata alla resistenza maggiore che la natura abbia opposta a se stessa. Infine il piede è mosso alla maniera d'una leva del terzo genere, allorchè lo pieghiamo sulla gamba.

§. CLXVI. Ciò che chiamasi punto fisso nell'azione degli organi muscolari, non merita sempre questo nome. Così quantunque dicasi con ragione che la maggior parte de' muscoli della coscia hanno il lor punto fisso nell'ossa del bacino, alle quali si attacca la loro estremità superiore, e che essi muovono il femore su gli ossi degl'ilei, meno mobili di quello; allorchè la coscia è fissata per l'azione di altri muscoli, questi muovono il bacino su di essa, e il lor punto fisso diviene punto mobile. È lo stesso di tutti i muscoli del corpo; in modo che il punto fisso è solamente quello che nel maggior numero di casi, offre un punto di appoggio all'azione muscolare. Questa fissazione necessaria delle ossa alle quali si attacca l'una delle estremità d'un muscolo che noi vogliamo contrarre, fa che il minimo movimento esiga l'azione di molti muscoli, e suppone un meccanismo assai complicato. Niente è più facile che darne la prova. Supponete un uomo disteso per terra o coricato sul dorso; se egli vuole elevare il suo capo bisognerà che il punto fisso dell'azione de' muscoli sterno-cleido-mastoidei, principalmente

(1) Tra le leve a bracci ineguali, quella del secondo genere è la più favorevole, poichè costantemente il braccio della potenza è più lungo che quello della resistenza.

destinati a questo movimento. Ora perchè i pezzi l' unione de' quali forma quest'armatura ossea restino immobili, l'ò d'uopo che il petto stesso sia fissato dall' azione de' muscoli del basso ventre, i quali dalla loro parte prendono sul bacino il punto fisso della loro azione; questo non cede, ritenuto dalla contrazione de' glutei, ec. ec. Dietro questa osservazione il saggio Winslow il primo ha dato il precetto di far coricare i malati sopra un piano perfettamente orizzontale per l' operazione dell' ernia, raccomandando ad essi di non alzare il capo affinchè i muscoli dell' addome restando rilasciati, le loro diverse aperture si prestino ad una riduzione più facile.

I due ponti opposti ai quali le estremità d' un muscolo si attaccano, sono egualmente mobili; la contrazione li ravvicina l' uno all' altro facendo loro percorrere degli spazj eguali. Gli spazj percorsi sarebbero ineguali se la mobilità fosse differente. Ciascun muscolo ha il suo antagonista, vale a dire un altro muscolo la cui azione gli è interamente opposta. Così i flessori contrabilanciano l' azione degli estensori; gli adduttori imprimono de' movimenti opposti a quelli che fanno eseguire gli abduttori. Allorchè due muscoli antagonisti di egual forza agiscono nello stesso tempo sopra una parte ugualmente mobile in tutti i sensi, le forze opposte si distruggono reciprocamente, e la parte resta immobile. Se noi li contragghiamo a diversi gradi, la parte si dirige verso il muscolo la cui contrazione è la più forte; se l' antagonismo non è diretto, essa segue una direzione media tra quelle delle due potenze che la muovono. Così il muscolo retto esterno dell' occhio non è l' antagonista del retto inferiore di quest'organo: quindi questi due muscoli venendo a contrarsi simultaneamente, l' occhio non si trova portato nè in giù nè in fuori, ma in giù e in fuori nello stesso tempo: si dice allora che egli si muove secondo la diagonale d' un parallelogrammo, di cui i due muscoli che agiscono formerebbero i lati.

§. CLXVII. *Natura della carne muscolare.* Non parleremo quì del modo con cui i muscoli si nutriscono, ritenendo nelle maglie del loro tessuto la fibrina che il sangue vi trasporta in sì grande abbondanza, che Bordeu ha chiamato questo liquido carne fluida, espressione energica vera, giacchè tutti gli organi si riparano e si accrescono col consolidare le sue diverse parti. Haller ha fatto osservare per il primo che la maggior parte delle arterie muscolari si ricurvano sopra se stesse in un modo vistoso penetrando ne' muscoli. Questa disposizione che deve rallentar molto il corso del sangue favorisce la formazione e la secrezione dell' elemento fibrinoso, di cui il muscolo s' impadronisce per appropriarla alla sua sostanza, colla quale egli ha una sì decisa conformità. Il movimento influisce su questa secrezione nutritiva, in una maniera notabile. I muscoli più esercitati sono costantemente quelli che acquistano maggior forza e volume. Per renderli atrofici e ridurli a lamine sottilissime, col far cessare la secrezione del principio fibrinoso, basta condannarli ad un' intera inazione. Il movimento muscolare favorisce potentemente il corso o la distribuzione di tutti gli umori. Lo scolo del sangue venoso in seguito dell' operazione del salasso non è

mai considerabile se non si ha l'attenzione di far contrarre i muscoli dell'avambraccio, ponendo un corpo qualunque nella mano del malato, e raccomandandogli di rivolgerlo continuamente.

La natura chimica del muscolo è quasi la stessa di quella della fibrina ricavata dal sangue (1). Come quest'ultima, esso contiene molto azoto, ed è per conseguenza animalizzatissimo ed eminentemente putrescibile. Dalla carne muscolare Bertholet ha ricavato in gran proporzione l'acido particolare agli animali, che questo chimico chiama *acido zoonico*. Un principio analogo ricavato in abbondanza dalla carne muscolare è stato indicato col nome di *osmazome* da' nostri nuovi chimici, ed è una specie di *estratto animale* brunastro, aromatico, eminentemente ristorativo; e da questa sostanza dipende il sapore del brodo, e di essa si forma quasi interamente il sugo delle vivande. Quantunque l'osmazome sia un prodotto animale, pure col mezzo dell'analisi si trova in alcune specie di funghi. Finalmente l'elemento del sangue per cui vien riparata la carne muscolare, la *fibrina*, è già imbevuto di proprietà vitali anche allora che scorre mescolata con le altre parti del liquido. Estruendo questa fibrina dal sangue e sottoponendola all'influsso del fluido galvanico, vedesi fremere evidentemente e contrarsi sotto di esso. Ma qual è l'istante in cui questa sostanza acquista la facoltà contrattile? Senza dubbio egli è quello in cui ella si organizza passando allo stato solido. E qual rapporto esiste tra l'organizzazione della materia e le proprietà vitali delle quali è dotata? E questa una questione insolubile nello stato attuale della fisiologia.

§ CLXVIII. *Galvanismo*. Un professore di anatomia all'Università di Bologna, Galvani, faceva un giorno delle esperienze sull'elettricismo. Nel suo laboratorio e non lungi dalla macchina si trovavano alcune rane scorticate, le membra delle quali entravano in convulsione ogni volta che si provocava una scintilla. Sorpreso Galvani da questo fenomeno ne fece il soggetto delle sue ricerche, e riconobbe che de' metalli applicati ai nervi ed ai muscoli di questi animali determinavano delle forti e rapide contrazioni allorchè si disponevano in un certo modo. Egli ha dato il nome di *elettricismo animale* a quest'ordine di nuovi fenomeni, dietro l'analogia che egli credette scorgere tra questi effetti e quelli che produce l'elettricismo. Questa scoperta fu annunziata; molti dotti e principalmente quelli d'Italia, fra i quali si distingue Volta, si dettero premura di illustrare ed accrescere le operazioni dell'inventore. La società di Medicina di Edimburgo credette di dover fare di questo punto di fisiologia il soggetto dell'uno de' premj che essa distribuisce ogni anno, e coronò l'opera del professor Creve di Magonza, nella quale il termine d'irritazione metallica (*irritamentum metal-*

(1) Niente prova meglio le differenze essenziali che esistono tra la porzione carnosa de' muscoli, e le loro parti tendinose ed aponeurotiche, quanto l'analisi chimica di questi organi. I tendini e le aponeurosi si risolvono completamente in gelatina, mediante un'ebullizione prolungata, che dissecca al contrario la carne muscolare mettendo la fibrina a nudo, per la fusione del grasso, del tessuto cellulare e de' succhi albuminosi da' quali essa è involupata.

lorum) si trova sostituito a quello d'elettricismo animali. Questa nuova denominazione è essenzialmente falsa giacchè tende a far credere che la sola irritazione coi metalli può determinare i fenomeni galvanici; mentre il carbone, l'acqua, e molte altre sostanze possono ugualmente produrli. Si è ugualmente rinunziato al nome di elettricità animale malgrado l'identità che esiste tra gli effetti dell'elettricismo e quelli del galvaismo, per impegnar a preferenza quest'ultimo termine, che potendo applicarsi alla generalità de' fenomeni, esterne la memoria del loro primo osservatore (1).

Per far nascere gli effetti galvanici fa d'uopo stabilire una comunicazione fra due punti d'una serie di organi nervosi e muscolari. In questo modo si forma un *circolo* di cui un *arco* è composto dalle parti animali che si sottopongono all'esperienza; mentre l'altro *arco* è rappresentato dagli strumenti *eccitatori*, i quali consistono per lo più in molti pezzi, gli uni de' quali posti sotto le parti animali diconsi *sostegni*; mentre altri destinati a stabilir comunicazione tra questi ultimi sono chiamati *comunicatori*.

Per formare un circolo galvanico completo prendete una coscia di rana spogliata della sua pelle, staccate il nervo crurale suo al ginocchio, applicatelo sopra un disco di zinco; fate posare sopra un disco di argento i muscoli della gamba, quindi terminate l'*arco eccitatore*, e completate il cerchio galvanico stabilendo comunicazione fra i due sostegni, col mezzo d'un filo di ferro, di rame, di stagno o di piombo: al momento in cui il comunicatore toccherà i due sostegni, una parte dell'*arco animale* formata dai muscoli della gamba entrerà in convulsione. Quantunque questa disposizione delle parti animali e degli strumenti galvanici sia la più favorevole allo sviluppo di questi fenomeni, si può variare in molte guise la composizione dell'*arco animale* e dell'*arco eccitatore*. Così ottengono delle contrazioni situando i due sostegni sotto il nervo, e lasciando i muscoli fuor del cerchio galvanico; il che prova che i nervi costituiscono essenzialmente l'*arco animale*. Finalmente il circolo galvanico può esser totalmente animale. Si prenda una ranocchia molto vivace che goda cioè di energica contrattilità:

(1) Sulzer nelle memorie dell'Accademia di Berlino, e nella sua teoria generale del piacere, opera pubblicata nel 1757 e inserita nel 1769 in una raccolta stampata a Bouillon sotto il titolo di *Tempio della Felicità*, Tom. 3 pag. 124 aveva annunziato che due lamine di diversi metalli collocate l'una al disopra e l'altra al disotto della lingua, ed inclinate l'una verso l'altra colle loro estremità nel momento in cui esse si toccano si prova un sapore piccante spesso accompagnato da una specie di splendore che passa avanti gli occhi.

Cotugno riporta nel giornale Enciclopedico di Bologna 1776 Num. 8 che uno Studente di Medicina disseccando un topo vivo fu molto sorpreso di sentire nella mano una commozione elettrica nel toccare col suo coltello uno dei nervi dell'animale. Non fu che nel 1789 che Galvani cominciò le sue esperienze, non ostante egli n'è considerato come l'inventore, perchè supponendo che egli conoscesse le precedenti esperienze, gli autori loro non ne avevano dedotta alcuna conseguenza, mentre Galvani al contrario ripetendole, variandole, moltiplicandole riconobbe il primo una specie di elettricismo nella economia animale.

dopo averè isolato il fascio de' nervi lombari si presentino questi stessi nervi alla coscia della ranocchia; al momento del contatto il membro entrerà in convulsione. Questa esperienza è dovuta al professore Aldini, ed è veramente una delle più curiose, e che ci conduce più direttamente a spiegar l'influsso de' nervi sugli organi muscolari.

Non è necessario che i nervi sieno intatti perchè le contrazioni abbiano luogo: esse si osservano tanto se questi organi sieno stati legati, quanto se sieno stati tagliati, purchè vi sia semplice contiguità tra le due estremità che risultano da questa sezione. Ciò prova che non si può rigorosamente conchiudere da ciò che accade ne' fenomeni galvanici ciò che succede nell'azion muscolare, poichè basta che un nervo nell'uomo sia tagliato o stretto con una legatura; perchè i muscoli ai quali esso si distribuisce perdano la facoltà di muoversi. Io ho però osservato che disorganizzando con una forte contusione il nervo che forma tutto o soltanto una parte dell'arco animale, s'interrompe o almeno rendesi più difficile la corrente galvanica.

L'epidermide è un ostacolo allo sviluppo degli effetti galvanici; essi si manifestano sempre debolmente nelle parti che ne sono ricoperte. Allorchè quella è umida, sottile e delicata, non le interrompe totalmente e da ciò si deduce la possibilità di fare sopra se stesso le seguenti esperienze.

Mettete sotto la lingua un disco di zinco: applicate un disco di argento alla faccia superiore di quest'organo; fategli toccare l'uno l'altro; e voi percepirete un sapore piccante accompagnato da un leggero fremito. Applicare sopra gli occhi due pezzi metallici eterogenei, quindi fategli comunicare, e voi scorgete delle scintille. Ponete un pezzo di argento nella bocca; introducete nell'ano un pezzo di stagno, di rame o di ogni altro metallo; stabilite comunicazione con un filo di ferro: questo muscolo cavo che dalla bocca si estende sino all'ano, formando la base del canale digerente; risente una scossa decisa: questa esperienza ha potuto servire di un mite purgante, cagionando leggere coliche. Humboldt dopo aver distaccato l'epidermide dalla nuca e dal dorso, col mezzo di due vescicanti, applicò de' metalli sulle parti scoperte, e risentì in ciascuna delle vive punture accompagnate da un'escrezione sierosa e sanguinolenta nel momento in cui stabilì comunicazione.

Si può costruire l'arco eccitatore con tre o due metalli, o anche con un solo; con delle leghe, delle amalagame o altre combinazioni metalliche e minerali, con delle sostanze carbonose, ec. (1): e si osserva che i metalli i quali sono in generale gli eccitatori più potenti, sollecitano con tanto maggior vantaggio le contrazioni, quanto offrono una più larga superficie. I metalli sono più o meno eccitatori; così si osserva che lo zinco, l'oro, l'argento, lo stagno, tengono il primo posto

(1) Io mi son servito con successo nell'inverno del 1800 de' pezzi di ghiaccio impiegati tanto come *sostegni e armature*, quanto come *comunicatori*.

quindi il rame: il piombo, il nickel, l'antimonio, ec. senza che si possa trovare alcun rapporto tra questi diversi gradi di potenza eccitante e le loro proprietà fisiche, come il loro peso, la loro malleabilità, ec.

§. CLXIX. Accade della suscettibilità galvanica come dell'irritabilità muscolare; essa si esaurisce con un esercizio troppo prolungato e si ripara allorchè si lasciano qualche tempo le parti in riposo. L'immersione de' nervi e de' muscoli nello spirito di vino e nelle dissoluzioni oppiate, indebolisce e arriva fino ad estinguere questa suscettibilità, nello stesso modo senza dubbio, che nell'uomo vivo l'uso moderato di queste sostanze addormenta e paralizza l'azione muscolare. L'immersione nell'acido idro-clorico rende alle parti affaticate il potere di resistere li stimoli. Humboldt ha osservato che la stagione della primavera, come la gioventù delle rane, favoriva la produzione de' fenomeni, e che le zampe anteriori di questi rettili, colle quali il maschio si attacca fortemente sul dorso della femmina strignendo i suoi lati, sono più eccitabili delle sue zampe posteriori, mentre nell'altro sesso, quest'ultime sono al contrario quelle che son dotate della più grande suscettibilità. Hallé si è assicurato con esperienze fatte alla scuola di medicina di Parigi, che i muscoli degli animali ammazzati colle scariche ripetute d'una batteria elettrica provano un accrescimento di suscettibilità galvanica; che questa proprietà sussiste senza alterazione negli animali colpiti da asfissia per la sommersione nel mercurio, per il gas idrogeno carbonato, acido idro-clorico ed acido solforoso, per lo strozzamento, e per la privazione di aria nella macchina pneumatica; che essa è indebolita dopo le asfissie per sommersione, per il gas idrogeno solfurato, azoto ed ammoniac, e che infine è totalmente annientata negli animali soffogati dal vapor del carbone. La primavera è la stagione in cui meglio riescono le esperienze galvaniche; un aumento di vita sembra allora animare tutti gli esseri, verso quest'epoca appunto la maggior parte attende a procurare la riproduzione delle specie.

§. CLXX. La suscettibilità galvanica si estingue ne' muscoli degli animali a sangue caldo a misura che il calore vitale si dissipa. Qualche volta ancora, allorchè la vita di questi animali si è terminata con de' movimenti convulsivi la contrattilità non può esser messa in azione, quantunque il calore non sia completamente estinto, come se questa proprietà vitale si consumasse colle convulsioni in mezzo alle quali questi animali rendono l'ultimo fiato. In quelli a sangue freddo al contrario la suscettibilità è più durevole lungo tempo dopo esser state separate del tutto, ed anche sino al momento in cui cominciano a putrefarsi le coscie di rana rispondono agli stimoli galvanici, senza dubbio perchè in questi animali l'irritabilità è legata in una maniera meno intima alla respirazione, e la vita è meno unica ed è più divisa in differenti organi che hanno minor bisogno di agire gli uni sugli altri per l'esecuzione de' suoi fenomeni.

La contrattilità è dunque, come io l'ho provato in un'altra opera, troppo poco durevole nell'uomo, perchè le esperienze galvaniche tentate dopo la sua morte possano somministrare dei lumi sull'indeboli-

mento più o meno considerabile di questa proprietà vitale nelle diverse malattie. Gli autori i quali hanno asserito che la suscettibilità galvanica rimane estinta più presto ne' cadaveri delle persone morte d'affezioni scorbutiche, che in quelli che hanno dovuto soccombere a delle malattie infiammatorie, hanno dunque avventurata una congettura assai probabile, ma che non può esser confermata dall'esperienza.

§. CLXXI. *Apparecchio di Volta, ossia pila galvanica.* Curioso di determinare i rapporti sospettati da molti fisici tra l'elettricismo e il galvanismo, Volta ha immaginato il seguente apparecchio, che trovasi descritto, insieme con gli effetti che produce, in una memoria presentata da questo dotto alla società reale di Londra. Questi effetti provano la più vittoriosa analogia tra questi due ordini di fenomeni come si vedrà dalla loro succinta esposizione. Formate una pila, ponendo successivamente un disco di zinco, un disco di cartone bagnato, un disco di argento, poi un secondo disco di zinco, ec., sino a che la pila abbia molti piedi di elevazione; poichè gli effetti che produce sono tanto più energici, quanto essa è più elevata; indi toccate insieme le due estremità della pila con uno stesso filo di ferro: al momento del contatto si eccita una scintilla all'estremità della pila, sovente scorgonsi nello stesso tempo de' punti luminosi a differenti altezze ai luoghi in cui lo zinco e l'argento si toccano. Provata coll'elettrometro di *Coulomb* l'estremità della pila che corrisponde allo zinco, pare elettrizzata positivamente; quella che è formata dall'argento dà al contrario de' segni di elettricismo negativo o resinoso.

Se dopo aver baguste le due mani tuffandole nell'acqua o meglio ancora in una dissoluzione salina, si toccano le due estremità della pila, si risente nelle articolazioni delle dita e de' cubiti una commozione seguita da punture incomode.

Quest'effetto può esser risentito da molte persone che tengansi per la mano come nella esperienza di Leida; ed è tanto più sensibile, la composizione della pila essendo altronde l'istessa, quanto la catena è composta d'un più piccol numero d'individui, e che essi sono meglio isolati.

La pila di Volta si elettrizza costantemente da se stessa, i suoi effetti sembrano aumentare a misura che sono sollecitati, e si rinnovano ben presto con maggior forza allorchè sonosi indeboliti per delle potenti scariche; mentre una bottiglia di Leida, una volta scaricata, ha bisogno di essere elettrizzata di nuovo. Questa altronde perde coll'umidità le sue proprietà elettriche, mentre quelle della pila restano le stesse quantunque l'acqua scoli da tutte le parti, e non si estinguono che per l'intera immersione in questo fluido: colla scoperta della sua pila ha dunque Volta reso un servizio immenso a questa parte di Fisica che tratta dell'Elettricismo.

Se introducansi in un tubo pieno di acqua ed ermeticamente chiuso da due tiraccioli di sughero l'estremità di due fili d'uno stesso metallo, i quali coll'altra estremità sieno in contatto l'uno colla sommità, l'altro colla base della pila galvanica, queste due estremità ravvicinate

alla distanza di alcune linee, provano de' manifesti cambiamenti nel momento in cui si toccano le estremità della pila. Il filo in contatto coll'estremità della pila che corrisponde allo zinco si copre di bolle di gas idrogeno; quello che tocca l'estremità formata dall'argento si ossida. Se si ravvicinino le due estremità del filo che sono immerse nell'acqua, e si facciano toccare, ogni effetto cessa: non si fa più nè sviluppo di bolle da una parte, nè ossidazione dall'altra. I dischi di zinco e di argento si ossidano ugualmente nella pila, ma solamente nelle superficie che toccano il cartone bagnato, e pochissimo, o niente affatto nella superficie opposta ec.

Le proprietà della pila di Volta e di tutti gli apparecchi elettrici analoghi, come la corona di tazze, corrispondono a quella che hanno due metalli eterogenei posti a contatto, di costituirsi cioè in due stati di elettricità differente l'una positiva e l'altra negativa. Altri corpi nella natura godono dell'istessa proprietà di mettersi col semplice contatto in uno stato elettrico, cioè di produrre la maggior parte dei fenomeni che denotano l'accumulamento della elettricità, come le scosse, le irritazioni e le scintille. Il nuovo apparecchio elettrico è divenuto nelle mani de' chimici il più potente mezzo di analisi. » Si è trovato « dice M. Davy (1): che diversi corpi composti erano suscettibili di « decomposizione per mezzo dell'elettricismo; e alcune esperienze che « io ho potuto fare hanno provato che molte sostanze le quali intatti « i processi a cui erano state sotto poste non avevano mai subita alcuna trasformazione, erano suscettibili di analisi per mezzo delle forze « elettriche; così si è fatto vedere che gli alcali fissi e la maggior parte delle terre erano metalli combinati coll'ossigeno; nuovi agenti « sono così stati procurati alla chimica, ed hanno fatto scoprire molti « risultati i quali mentre hanno confermato alcune dottrine della scuola di Lavoisier, ne hanno rovesciate altre, ed hanno provato che le « idee generali dei Filosofi antistogistici non avevano anticipato « sulla massa intera delle scoperte «.

Gli esseri organizzati, e specialmente il corpo dell'uomo composti della riunione di un gran numero di sostanze eterogenee in contatto ci presentano dei veri apparecchi elettrici complicati, nei quali il principio di cui i nervi sono i conduttori, sembra agire in una maniera analoga a quella dell'elettricismo. Da molto tempo si era riconosciuto in certi pesci il potere d'intorpidire la mano che gli tocca, o ancora di esercitare a una certa distanza questa facoltà torpente a segno di paralizzare gli animali che fanno loro preda, e di impedir loro di fuggire. Redi e molti Fisici avevano invano cercato di spiegare questo fenomeno, quando Valsh membro della società reale di Londra dimostrò l'identità della virtù della torpedine e dell'azione del fluido elettrico.

(2). L'anguilla del Surinam (*Gymnatus Electricus*) gode della stessa

(1) *Elements of chemical philosophy* by Sir Humphry Davy. London 1812 p. 1 v. 1.

(2) *Of the electric property of the torpedo.* London 1774.

proprietà che la razza torpiglia; tre altre specie di pesci son dotate della stessa potenza, ma in un grado più debole. (1) Giovanni Hunter ha il primo fatto conoscere l'organo, nel quale risiede questa proprietà singolare. Su i due lati del cranio e del petto della torpedine esiste un apparato membranoso formato di lamine e di tubi moltiplicati il cui interno è diviso da un gran numero di setti, su i quali molti nervi si diffondono. L'animale sembra dotato della facoltà di sviluppare l'elettricismo col soffregamento e col contatto scambievolmente di questa moltitudine di superficie umide. Esso produce una quantità di fluido elettrico talmente sovrabbondante che egli può scaricare a molte riprese questo apparecchio fulminante, intirizzire così la mano del pescatore che vuole afferrarlo, e stupidire i pesci che si trovano dentro la di lui sfera d'attività. Gli organi torporiferi dell'anguilla del Surinam sono ancora più potenti. Le superficie umide che si osservano in questi organi in numero di quattro presentano un'estensione più considerabile: così quel gymnoto può intorbidire e anche uccidere grossi animali come cavalli, muli ec.: (2) tale è l'apparecchio particolare cui certi esseri devono la proprietà singolare di sviluppare una somma d'elettricismo superiore a quello che esigono i bisogni della vita.

Galvani si accorse ben presto dell'analogia dei fenomeni presentati dalla torpedine con quelli che il caso aveva a lui scoperti. Egli fece vedere che una gran quantità di nervi si portano alle superficie moltiplicate degli organi elettrici: togliendo alla torpedine il cervello o la midolla spinale se le toglie la sua virtù stupefacente, di modo che come in tutti gli animali così in questo i nervi fanno la figura principale nello sviluppo dell'elettricismo animale. Senza l'influenza loro gli apparecchi elettrici naturali in certi animali non potrebbero dare origine ai fenomeni, i quali senza il concorso di alcuna forza estranea produce una serie di metalli eterogenei separati da dei corpi umidi.

Nello stato attuale della scienza il galvanismo appartiene alle scienze fisico-chimiche più che a quella della economia animale. I suoi effetti su i nostri organi sono analoghi a quelli dell'elettricismo. Fra tanto l'esperienza fatte da Hallé, e Thillaye provano, che gli effetti della pila penetrano e commuovono gli organi nervosi e muscolari più intensamente che gli apparecchi elettrici ordinarij, che eccitano vive contrazioni, forti sensazioni di puntura, e di scottature nelle parti che lo stato loro malaticcio rende insensibili alle scintille ed ancora alle commozioni elettriche. Un uomo i cui muscoli tutti del lato sinistro della faccia erano paralizzati, non provava effetto alcuno per la commozione elettrica; si sottopose all'azione galvanica di una pila di 50 dischi facendo comunicare per mezzo delle catene e degli eccitatori metallici le due estremità della pila con differenti punti della guancia malata;

(1) Essi sono un tetro don, un trichiuro, e un siluro. Vedete Lacepede, Istoria Naturale dei Pesci.

(2) Humboldt. Viaggio alle regioni equinoziali, ec.

nel momento del contatto tutti i muscoli della faccia entrarono in convulsione con calore, dolore ec. Queste prove ripetute per più di sei mesi hanno a poco a poco richiamato le parti allo stato naturale.

Il Dr Alibert ha applicato il galvanismo con un successo ancora più segnalato in un prete colpito di emiplegia. Questo malato coricato nelle sale dell'ospedale di S. Luigi, ha già recuperato in un modo assai notevole il movimento del lato paralizzato cosichè può camminare quasi senza aiuto, e servirsi del suo braccio destro per soddisfare ai suoi bisogni. La cura dura già da un mese, la pila di cui si fa uso è composta di cinquanta dischi, zinco e rame. Io ho impiegato lo stesso apparecchio sopra un ufficiale svedese che ha dimandato le mie cure per una sordità incompleta, la quale aveva resistito fino allora a tutti i mezzi conosciuti amministrati in diversi paesi d' Alemagna. Delle forti commozioni elettriche, consigliate da Hufeland, avevano dissipata in gran parte la durezza dell'udito; ma questo miglioramento non era stato che temporario, poichè si era dileguato col cessare di elettrizzar l'ammalato. Sin dalla prima prova galvanica io ottenei lo stesso effetto: posta l'estremità d'un conduttore nel mesto uditorio esterno del destro lato (bagnato con una dissoluzione di muriato di ammoniaca, come pure i dischi di panno che entrano nella composizione della pila), la mano sinistra bagnata nello stesso liquido, tocca un conduttore posto al polo rame; subito un'irritazione, seguita da pizzicori dolorosi, si stabilisce nell'orecchio il cui padiglione divien rosso in un modo vistoso. L'organo cerebrale partecipa all'eccitamento, gli occhi scorgono delle faville, e l'effetto è tale che dopo esser restato alcuni minuti nel circolo galvanico chiuso, il malato prova una specie di ebbrietà. Io ho portato, come è stato fatto a Berliuo, un'irritazione ancor più diretta sull'orecchio destro, che è il più duro, introducendo dietro il velo palatino, sull'orificio della tromba di Eustachio, il bottone che termina il conduttore del polo zinco, oppure ancora fatto corrispondere questa estremità ad una superficie denudata, mediante il vescicante, dietro quest'occhio malato.

Per impiegare il galvanismo nella paralisi della vescica, bisognerebbe mettere il conduttore del polo zinco nel retto, e far corrispondere quello dell'altro polo a un vescicante applicato sopra al pube o pure alla parte superiore della coscia. Nella donna si dovrebbe preferir la vagina al retto; le parti molli che fanno l'ufizio di conduttori umidi, adempiendo tanto meglio questa destinazione quanto è minore la loro grossezza. Il galvanismo è dunque uno stimolante energico delle forze vitali, e si può impiegarlo con molto vantaggio in tutte le paralisi del sentimento e del movimento; egli agisce come irritante, fa divenir rossa la pelle alla quale è applicato, determinandovi l'afflusso del sangue e uno sviluppo più considerabile di calore. Monro si procurava a talento un'emorragia nasale, applicandolo alla membrana pituitaria. Io ho fatte diverse esperienze che hanno per scopo di comprovare l'efficacia del galvanismo ne' tumori bianchi delle articolazioni, e nelle ulceri che nascono da mancanza di tuono, come son quelle che hanno lo scorbu-

to per complicazione o per causa, ec.; in tutti questi casi esso agisce come risolvete e come tonico. Le asfissie sono i casi nei quali sembra che potremo riprometterci i più vistosi vantaggi del galvanismo, perchè se ne faccia l'applicazione prima che il calor vitale sia estinto del tutto.

La causa produttrice dei fenomeni galvanici forse non è altro che il principio vitale stesso; o piuttosto la vita e le sue proprietà negli esseri che ne sono dotati, sono prodotto di questa modificazione dell'elettricismo, cui si dà il nome di galvanismo. I medici alemanni non si contentano di proporre questa opinione come una semplice congettura; secondo essi tutti i fenomeni che i corpi organizzati presentano, dipendono dalla diversità degli organi loro e dalla miscela delle loro parti (*miscelae partium*), (1). Tutto nell'uomo come nel resto della natura esiste sotto l'impero di due forze opposte; tutto è attrazione o repulsione, dilatazione o condensazione; il magnetismo, l'elettricismo, la luce, il calore, il suono, il galvanismo, tutti questi elementi imponderabili presentano queste due forze opposte, attraggono o respingono, sono in uno stato positivo o negativo. Questi elementi imponderabili più o meno aderenti ai nostri organi ne determinano l'azione diversa secondo che per la loro natura diversa le nostre parti godono di una proprietà conduttrice o isolante di questi agenti della natura. I fenomeni magnetici, elettrici, galvanici, hanno in fatti numerose rassomiglianze coi fenomeni della vita. I loro principj non sono sottoposti alle leggi ordinarie della natura, non gravitano verso il centro della terra hanno un'azione che posta in esercizio non tende essenzialmente ad esaurirsi nè a indebolirsi come tutte le azioni chimiche, e meccaniche; Inoltre le sostanze imponderabili agiscono a delle distanze più o meno grandi, mentre ogni azione chimica o meccanica suppone il contatto immediato; esse agiscono con una rapidità quasi inconmensurabile, penetrano i corpi senza ostacolo, e si propagano senza confusione in direzioni variate all'infinito, e spesso opposte. Il pensiero non offre cosa alcuna di più rapido, nulla di più complicato, nulla di più inconcepibile nei suoi fenomeni, quanto le singolari azioni del magnetismo, dell'elettricismo, e del galvanismo. Così forse si finirà col scoprire che un principio stesso diffuso in tutta quanta la natura è la sorgente e la causa primitiva dell'esistenza; e che tutti gli esseri non ne sono che modificazioni diverse; ma lasciamo che la filosofia speculativa in mancanza di fatti, e di esperienze si compiaccia nella incertezza delle congetture, e nel vuoto dell'ipotesi. Non ci facciamo avanti sull'avvenire, e dopo avere additato lo scoglio contro il quale si sono infranti gli sforzi dei filosofi e dei medici dell'Allemagna procuriamo almeno di evitarlo.

§. CLXXII. *Considerazione generale del sistema osseo.* L'uomo, come tutti gli animali a sangue rosso (*mammiferi, uccelli, rettili e pesci*), ha uno scheletro interno formato da un gran numero di ossa,

(1) Prochaska, Sprengel, Ritter, Hildebraudt, Antenkietth ec.

articolate e messe in movimento dai muscoli che le ricuoprano. Gli animali a sangue bianco non hanno ossa all'interno; alcune parti dure, squamose o pietrose gl'involuppano e formano ciò che dicesi il loro scheletro esterno. Infine vi sono degli animali assolutamente sprovvisti di parti dure; sono questi gli zoofiti, molti vermi, ed alcuni insetti. L'intima composizione della sostanza delle ossa è presso a poco la stessa in tutti gli animali, cioè gelatina e sali a base calcare. Lo scheletro esterno degli animali a sangue bianco rassomiglia molto più all'epidermide di quelli a sangue rosso che al lor sistema osseo. Come l'epidermide, esso si distrugge e si rinnova: così il guscio del granchio si spacca ogni anno, allorchè il corpo di questo crostaceo aumenta di volume, ed è rimpiazzato da un nuovo involucro, il quale, sulle prime mollissimo, acquista per gradi la stessa consistenza che il primo. Infine lo scheletro degli uccelli differisce da quello di tutti gli altri animali perchè ne' suoi principali pezzi sono scavati de' condotti comunicanti coi polmoni, e sempre ripieni di un'aria rarefatta dal calor vitale; lo che concorre potentemente a dar loro la leggerezza specifica, sì necessaria al lor modo particolare di esistere.

Il sistema osseo serve di fondamento alla macchina animata, dà un appoggio solido a tutte le sue parti, determina la grandezza del corpo, le sue proporzioni, la sua forma, la sua attitudine. Senza le ossa il corpo non avrebbe alcuna forma costante, e difficilmente potrebbe cambiarsi. Allorchè per la perdita del sal calcario al quale essi devono la loro durezza caratteristica, questi organi si rammolliscono, le membra si deformano, la stazione e i diversi movimenti progressivi finiscono ancora col divenire impossibili. Tali sono gli effetti della rachitide, malattia la cui natura è in oggi ben conosciuta, senza che perciò siamo più illuminati sulla maniera di agire delle cause che la producono, e sui rimedj che conviene di applicarvi.

La colonna vertebrale forma la parte veramente essenziale e fondamentale dello scheletro; si può riguardarla come la base dell'edificio osseo, come il termine di tutti gli sforzi, come il centro sul quale le ossa si appoggiano ne' loro diversi movimenti; giacchè tutte le commozioni, e le scosse un poco considerabili vengono a farvisi risentire. Di più essa rinchiude nel condotto da cui è scavata il prolungamento del cervello che somministra il maggior numero de' nervi del corpo.

Per servir di sostegno a tutte le parti, proteggere nello stesso tempo l'organo delicato che contiene (1), e prestarsi alle varie attitudini che esigono i bisogni della vita, la colonna vertebrale doveva riunire ad un'estrema solidità una mobilità assai grande: essa possiede questi due

(1) Il modo di sviluppo delle vertebre è adattato alla delicatezza della midolla spinale: per lungo tempo formata da più pezzi separati da cartilagini, la circonferenza della larga apertura da cui quelle sono forate può ingrandirsi a misura che la midolla della spina ingrossa coll'età. Il contorno del foro occipitale, e quello della prima vertebra, ossa che corrispondono alle parti più grosse di questa midolla, è perciò formato da quattro pezzi distinti separati da cartilagini nel primo di queste ossa, e da cinque nel secondo.

vantaggi, e riceve il primo dalla larghezza delle superficie colle quali sono articolate le ossa che la compongono, dal volume, dalla lunghezza, dalla direzione, dalla forza delle loro apofisi, e dalla moltitudine dei muscoli e dei legamenti che vi si attaccano, e vanno dall'una all'altra; mentre deve il secondo al gran numero dei pezzi ossei che entrano nella sua formazione. Ciascuna vertebra è poco mobile, ma tutte potendo muoversi insieme i loro movimenti si aggiungono gli uni agli altri; ne risulta un movimento totale, considerabile e generale, che si valuta moltiplicando i movimenti parziali per il numero delle vertebre.

Il centro de' movimenti per i quali la colonna vertebrale si estende o si piega, inclinandosi in dietro o in avanti, non trovasi nè nell'articolazione delle apofisi oblique di ciascuna vertebra, come l'ha detto Winslow nelle Memorie dell'Accademia delle Scienze per l'anno 1730, nè nella sinfisi cartilaginosa che unisce i corpi di esse. L'estensione e la flessione delle vertebre non si eseguiscano nemmeno sopra due centri di movimento, l'uno de' quali sarebbe in questa sinfisi, e l'altro nelle articolazioni delle apofisi articolari, come l'han pensato Cheselden e Barthet; ma piuttosto sopra un asse che attraverserebbe l'osso tra il suo corpo e la sua grande apertura. La parte anteriore dell'osso e la sua apofisi spinosa eseguiscano intorno a questo asse immaginario de' movimenti di cerchio, i quali, quantunque poco estesi, non ne sono però meno distinti; e in questi movimenti talora le superficie articolari che la cartilagine intervertebrale separa, si ravvicinano internamente, e questa sostanza trovasi compressa, mentre le apofisi oblique scorrono l'una sull'altra e tendono ad abbandonarsi; ciò succede nella flessione del tronco, mentre nel suo raddrizzamento le superficie anteriori si allontanano, le posteriori si ravvicinano, e finiscono col toccarsi in tutta la loro estensione quando la distensione del tronco è portata tant'oltre quanto lo permettono le apofisi spinose.

L'uso di questa serie di prominenze che s'alzano dalla parte posteriore delle vertebre è di metter limiti all'arrovesciamento del tronco all'indietro, e di fare che i muscoli che lo raddrizzano agiscano per un braccio di leva più vantaggiosa. Allorchè per l'abitudine di una posizione abitualmente rovesciata si è impedito a queste apofisi di svilupparsi secondo la loro direzione, il tronco può esser talmente rovesciato all'indietro, che il corpo figuri in questo senso un più o meno grand'arco di circolo. Così dalla più tenera infanzia si esercitano i giocolatori che ci fanno stupire per la prodigiosa flessibilità dei loro lombi a rovesciarsi all'indietro, in modo da cambiare la direzione naturale delle apofisi spinose.

Era importante che i movimenti della colonna vertebrale si eseguissero in un gran numero di articolazioni contemporaneamente; perciò le inflessioni sono più leggere e l'organizzazione del midollo spinale che aveva bisogno di sì grandi riguardi, non è in verun modo alterata. I pezzi fibro-cartilaginei che uniscono insieme i corpi delle vertebre tra le quali essi son posti, dotati d'una grande elasticità, come tutti i corpi di que-

sta natura, sostengono con vantaggio il peso del corpo. Allorchè la pressione che essi provano è lungamente continuata, essi si deprimono poco, la loro altezza diminuisce, e quest'effetto succede oel tempo stesso in tutte le lamine intervertebrali, la nostra statura si abbassa sensibilmente. Il corpo è per questa ragione sempre più piccolo la sera che la mattina: e questa differenza di grandezza può esser portata molto avanti, come Buffon ne riporta degli esempj. Il figlio di uno de' suoi più zelanti collaboratori (M. Guéneau di Montbeillare; al quale è dovuta la più gran parte della storia degli uccelli), giovava d'on'alta statura (5 piedi 9 pollici), giunto al termine del suo accrescimento aveva perduto 18 linee, dopo aver passato tutta una notte al ballo. Questa differenza di grandezza dipende oello stesso tempo dalla depressione del tessuto cellulare pinguedinoso che si trova al tallone, e che forma in tutta l'estensione della pianta del piede una soletta assai grossa.

Il femore è più lungo oell'uomo che ne' quadrupedi, e questa grandezza proporzionale della coscia gli dà il vantaggio esclusivo di poter riposare il suo corpo sedendosi.

Delle due ossa della gamba la sola tibia serve di colonna di appoggio. La fibola, posta al suo lato esterno, troppo sottile e troppo gracile per sostenere il peso del corpo, non ha che degli osi relativi all'articolazione del piede, al lato esterno del quale è posta; essa sostiene questa parte, ed impedisce il suo arrovesciamento all'infuori, per un'abduzione troppo forte. In questo movimento il piede fa sforzo contro la fibola, la quale trovasi tanto più curva in fuori (1), quanto l'individuo essendo più avanzato in età, ha esercitato di più questa forza di resistenza. Gli animali rampicanti, lo scojattolo, la faïa, ec., le di cui zampe sono in una continua abduzione, hanno ancora una fibula grossissima e fortemente incurvata.

La molteplicità de' pezzi de' quali i piedi son composti, oltre che dà a queste parti una maggior solidità, è ancora utile perchè il corpo non sia commosso coo troppa forza dalla percussione del suolo nei nostri diversi movimenti progressivi. Quegli che salta da un luogo elevato cerca di cadere sulla pianta de' piedi, affinchè i movimenti s'indeboliscano, trasmettendosi nelle numerose articolazioni del metatarso, e non imprimano al tronco ed al capo una scossa penosa e sovente pericolosa. Si sa che basta, in una caduta, che la pianta de' piedi per-

(1) Questa curvatura molto rilevata ne' capi d'opera dell'antica scultura dà al basso della gamba delle più belle statue una grossezza che non si accorda troppo colle nostre idee attuali sull'eleganza delle forme; ciò che prova, mi sembra, che il bello non è invariabile, come l'hau detto molti filosofi, o che questa perfezione ideale non è esattamente la stessa in tutti i secoli; e presso nazioni egualmente civilizzate. È facile verificare quest'osservazione sull'Apollò di Belvedere: le sue ginocchia sono assai grosse e ravvicinate, il piede è diretto all'infuori perchè il ginocchio lo è all'intenduto; e questa forma è la più bella espressione della natura, la quale dando al femore una direzione obliqua all'indietro, non fa così, nè ginocchi assolutamente dritti, nè gambe nelle quali apparisca una eccessiva sproporzione fra il terzo inferiore e le polpa.

cuota tutta intera sul suolo, perchè succedano delle fratture ai colli de' femori, e delle commozioni al cervello ed agli altri organi.

§. CLXXIII. *Struttura delle ossa.* Qualunque differenza presenti al primo aspetto un osso paragonato con un altro organo, la sua composizione è la stessa; parti assolutamente simili entrano nella sua struttura, ad eccezione d'una materia salina inorganica che deposta nelle cellule del suo tessuto gli dà la sua durezza, la sua solidità, principale carattere che lo distingue dalle parti molli. Si separa quest'elemento salino terroso, tenendo l'osso immerso nell'acido nitrico diluito con una sufficiente quantità di acqua. Si riconosce allora che esso è un fosfato di calce che si decompone cedendo all'acido nitrico la sua base calcarea. L'osso così spogliato del principio cui deve la sua consistenza si rammollisce, divien cedente e flessibile, e presenta l'apparenza d'una cartilagine che si risolve infine mediante una lunga macerazione, in un tessuto cellulare simile a quello delle altre parti. In questo tessuto si diffondono molte arterie, vene (1) e vasi linfatici. Le ossa non sono dunque che de' parenchimi cellulari le di cui areole contengono una materia salina cristallizzata, che essi separano dal sangue, e se ne incrostanto con una forza inerente e particolare al loro tessuto. Si previene allo stesso risultato facendo un'analisi inversa. Se si sottopone un osso ad una ebollizione di alcune ore nella macchina di Papino tutto ciò che contiene d'organico si discioglie, entra in fusione, e somministra una gelatina abbonante, dopo di che non resta se non una concrezione salina inorganica, che si può egualmente ottenere separata, calcinando le parti dure. Le rispettive proporzioni della parte salina colla porzione organizzata variano molto nelle diverse epoche della vita; le ossa dell'embrione sono al principio interamente gelatinose. All'epoca della nascita e ne' primi anni della vita la parte organica è in maggior proporzione; le ossa sono ancora meno fragili, più flessibili, più vivaci, e le loro fratture si consolidano con maggior prontezza e facilità. Nella gioventù la quantità delle due parti costituenti è presso a poco uguale come uguale è pure negli adulti e ne' vecchi quantunque per lungo tempo si sia pensato il contrario. La difficoltà, dunque con cui si consolidano le fratture in persone d'età avanzata, dipende meno dal predominio del fosfato calcareo (2) che dall'indebolimento generale, e dal rallentamento de' movimenti organici. L'energia delle facoltà vitali dell'osso, la loro flessibilità, la loro elasticità, la loro attitudine a consolidarsi, quando la loro continuità è distrutta da un accidente qualunque, sono assolutamente in ragione inversa dell'età.

(1) Parmi che sia meglio lasciare a queste vene il nome sotto di cui son cognite già da più di duemila anni, di quello che sostituir loro il nome di *non lotti venosi degli ossi*.

(2) Le analisi chimiche dell'osso vi hanno fatto scoprire la presenza di molte altre materie saline miste al fosfato di calce; ma questo sale formando per se solo la maggior parte della sostanza a cui devon le ossa la loro tenacità, abbiamo creduto che non sarebbe di veruna utilità il riportare in quest'opera minutamente i prodotti delle recenti analisi chimiche.

Gli anatomici distinguono nelle ossa tre sostanze, che essi designano coi nomi di *compatta*, *spugnosa*, e *reticolare*. La prima che è la più dura, accumulata al centro delle ossa lunghe, dove vengono a terminare gli sforzi che si esercitano sulle loro estremità, dà a questa parte media la solidità di cui essa aveva bisogno per resistervi. La sua formazione è stata diversamente spiegata: gli uni han preteso che essa non fosse sì dura, se non perchè le due estremità delle ossa sviluppandosi gravitano sulla lor parte media, come il fusto e le radici di una pianta gravitano sul fittone. Haller dice che essa è formata dai battiti delle arterie nutritive che penetrano nelle ossa lunghe per la parte media di queste ossa; ma allora perchè non se ne trova altrettanto verso le loro estremità che ricevono delle arterie ugualmente grosse e in maggior numero? Nel processo dell'ossificazione questa sostanza si mostra la prima alla parte media delle ossa lunghe; il che conferma l'asserzione di Kerkringius, il quale dice che le nostre ossa cominciano a indurirsi ne' siti dove debbono sopportare i maggiori sforzi.

La sostanza spugnosa è posta nel corpo dell'ossa corte e nell'estremità delle ossa lunghe, dove la sua accumulazione presenta due vantaggi, quello di dare all'osso, senza aumentarne il peso, una grossezza considerabile, mediante la quale il medesimo si articola colle ossa vicine con larghe superficie, il che era necessario alla solidità delle loro connessioni, e quello di allontanare dalla linea parallela i tendini che passano intorno alle articolazioni, d'ingrandir l'angolo sotto il quale essi portansi alle ossa nelle quali vanno ad impiantarsi, e di aumentare così l'efficacia dell'azion muscolare. Le ipotesi meccaniche proposte da Haller e da Duhamel sulla formazione di questa sostanza spugnosa, oltre che sono poco soddisfacenti parranno inutili se facciasi attenzione che nelle ossa gelatinose dell'embrione, il luogo che deve occupare la sostanza spugnosa, vale a dire le estremità delle ossa lunghe, delle quali si scorgono i lineamenti, compariscono più voluminose del resto. Tutte le cellule di questa sostanza spugnosa comunicano insieme; sono vestite da una finissima membrana, e riempite dal sugo midollare. Le lamine che incrociandosi in diverse maniere, formano le pareti delle cellule, divengono più rare e più sottili; il tessuto spugnoso si dilata avvicinandosi alla parte media dell'osso, e forma nel canal midollare della sostanza compatta, un tessuto reticolare, il di cui uso è di sostenere il tubo membranoso che contiene la midolla.

Queste tre sostanze, malgrado la loro inuguale densità non sono realmente che una sola e stessa sostanza diversamente modificata. La reticolare e la spugnosa non differiscono dalla compatta se non in quanto che esse contengono meno fosfato di calce, e il loro tessuto è più raro e disteso. Del resto le alterazioni del tessuto osseo che costituiscono le esostosi laminate e le eburnee, la conversione delle ossa per mezzo degli acidi in una cartilagine flessibile che la macerazione riduce in tessuto cellulare, provano che queste tre sostanze sono veramente

identiche, e non differiscono che per la loro tessitura più o men fitta, e per la quantità di fosfato calcareo deposta nelle maglie del loro tessuto:

Si pensa che la sostanza compatta risulti da una riunione di lamine concentriche, fortemente unite le une alle altre, e formate da fibre l'una accanto all'altra, e dirette secondo la lunghezza delle ossa. Citasi in prova di questa opinione l'esfoliazione delle ossa sottoposte al contatto dell'aria; ma queste lamine che si distaccano in un osso che si sfalda, non provano altro che la maniera con cui agisce la causa distruttiva. L'aria, il calore, o tutt'altro agente applicandosi successivamente a diversi piani ossei, stabiliscono fra essi una distinzione che non esisteva nello stato naturale, e ne determinano la caduta successiva. Certe parti nelle quali non ammettesi in verun modo una struttura lamellosa, possono offrire questo modo di decomposizione. Così *de Lassone* ha veduto un pezzo di pelle umana lungamente conservata in un sepolcro, distaccarsi a squamme di un'estrema tenuità.

La vita che esiste in un minor grado nelle ossa che nelle altre parti, sembra animare più o meno le loro diverse sostanze. Proporzionata alla quantità de' vasi che vi si distribuiscono, essa è più attiva nella sostanza spugnosa: quindi i bottoni carnosì se ne elevano più prontamente nelle fratture, e la formazione del callo vi si effettua con prontezza. La carne vi fa ugualmente de' progressi più rapidi; ed è molto più difficile l'arrestare il suo movimento propagatore.

§. CLXXIV. *Usi del periostio e de' sughi midollari.* Qualunque sia la loro situazione, grandezza, figura, e composizione, tutte le ossa sono involte dal periostio, membrana biancastra, fibrosa, deusa e fitta, che attraversano i vasi che penetrano nella loro propria sostanza. Il periostio è una membrana perfettamente distinta dalle altre parti molli e dall'osso stesso, alla superficie del quale aderisce col mezzo de' vasi e del tessuto cellulare che passano dall'uno all'altro in una maniera tanto più intima, quanto più avanzata è l'età. Le fibre cellulose e vascolari che attraversano la sostanza dell'osso stabiliscono un commercio simpatico strettissimo tra il suo periostio e la membrana sottilissima che veste le sue intime cavità, che separa la midolla, e che ha ricevuto il nome di periostio interno. Se col mezzo di uno specillo passato nel canale osseo, si porti via la membrana midollare, li strati esterni dell'osso si tumefanno, si separano dai sottoposti, e formano come un nuovo osso attorno al sequestro. Il nuovo osso non è formato dal periostio ossificato come l'aveva avanzato *Troja*. Questa membrana resta sempre estranea alla formazione del nuovo osso nelle necrosi profonde non meno che nella formazione del callo nelle fratture. Il periostio di cui è coperto l'osso attaccato di necrosi non acquista nè una grossezza nè una consistenza maggiore, come non forma intorno agli estremi degli ossi fratturati una ghiera o un cerchio che gli mantenga riuniti, come era il sentimento di *Duhamel* recentemente insegnato in un'opera, ove l'autore sembra compiacersi a riproporre degli errori confutati già da molti secoli. Privato di nutrimento, morto e disseccato in questa necrosi artificiale l'osso sequestrato si move nel

centro del canale osseo formato degli strati esterni gonfiati, e si tira fuori dopo una trapanazione preliminare. In virtù della stessa simpatia i dolori osteocopi, sordi, profondi e notturni, che tormentano; malati riscaldati dal calor del letto, negli ultimi periodi dell'affezione venerea, dolori che sembrano aver la loro sede nel centro dell'ossa lunghe, producono il gonfiamento di queste ossa e del periostio.

Il periostio ha per principale suo il rendere regolare la distribuzione dei sughi nutritivi degli ossi; poichè appena si toglie via, nel luogo denudato si formano delle vegetazioni più o meno irregolari. Questa proprietà è altronde comune a tutte le membrane fibrose la cui distruzione è seguita da escrescenze che si sollevano dagli organi che da esse sono inviluppati. Un fenomeno assolutamente simile accade dopo la accortatura parziale degli alberi. Si è creduto a torto che il periostio come la scorza dei vegetabili contribuisse all'accrescimento degli ossi in grossezza coll'indurimento successivo delle sue lamine più interne.

La midolla che riempie la cavità centrale delle ossa lunghe, e i sughi midollari contenuti nelle cellule della sostanza spugnosa, hanno colla pinguedine la più grande analogia per la loro chimica natura, e senza dubbio ancora per i loro usi (CV). La proporzione di questi due umori è costantemente relativa; nelle persone magrissime le ossa non contengono che una midolla acquosa fluidissima; e quantunque questo liquido riempia sempre le cavità interne di questi organi, le di cui solide pareti non possono cadere sopra se stesse o abbassarsi; esso contiene molto minor numero di particelle sotto lo stesso volume; e la sua quantità, come quella della pinguedine, è veramente diminuita. Essa è il prodotto dell'esalazione arteriosa, e non serve in nessuna maniera all'immediata nutrizione dell'osso, come lo pensavano gli antichi, almeno in una maniera esclusiva, poichè nella classe numerosa de' volatili, la maggior parte delle ossa lunghe traforate da condotti aerei, sono sprovviste di quest'umore. È difficilissimo assegnare gli usi della midolla e del sugo midollare; non esisterebbero essi che per riempire le cavità le quali la natura ha scavate nelle parti dure, a fine di renderle leggere? Una parte di questi liquidi può ella trasudare a traverso la grossezza delle cartilagini articolari, e venire almeno nelle grandi articolazioni a mescolarsi alla sinovia, aumentarne la quantità rendendola più untuosa, più scorrevole e più propria a moderare le confricazioni delle superficie articolari? Se questo trasudamento può aver luogo dopo la morte, perchè non si opererebbe quando tutte le parti sono nello stato di calore e di espansione vitale?

§. CLXXV. *Articolazioni, cartilagini e ligamenti articolari, umor sinoviale.* Le articolazioni de' differenti pezzi dello scheletro non sono tutte disposte a permettere de' movimenti; molte, come le suture per incastro reciproco, per sovrapposizione armonica o squarrosa, la gomfosi ossia la giuntura per inchiodamento, sono assolutamente immobili, e si chiamano per questa ragione *sinartrosi*. Tutte le altre articolazioni, sia che le ossa tocchinsi immediatamente (*diartrosi di contiguità*), sia che un'altra sostanza frapposta tra le loro

estremità le unisce (*diartrosi di continuità ossia anfiartrosi*), sono dotate d'una mobilità più o meno considerabile. Noi non parleremo qui che delle articolazioni mobili; o permettano esse degli estesi movimenti e in tutte le direzioni (*diartrosi orbicolari*), o che le ossa non si muovano che in due sensi opposti (*diartrosi alternative ossia ginglimi*), formando un angolo (*ginglimo angolare*) o eseguendo l'uno sull'altro de' movimenti di rotazione (*ginglimo laterale*).

In tutte le articolazioni, le superficie ossee sono ricoperte da lamioe d'una sostanza meno dura che quella delle ossa. Sono queste le cartilagini articolari, che servono al doppio uso di dare all'estremità delle ossa il pulimento necessario al loro facile scorrimento, e di favorire i movimenti per la grande elasticità di cui son esse dotate. Morgagni ha fatto vedere che di tutte le sostanze animali le cartilagini erano le più elastiche: la loro struttura è molto differente da quella delle ossa, anche allora che queste sono ancora cartilaginose; poichè le cartilagini articolari non si ossificano nelle persone più vecchie (1). Esse sono formate da fibre brevissime, dirette nel senso della lunghezza delle ossa, fortemente premute le une contro le altre, e riunite da altre fibre trasversali. Questa direzione verticale del maggior numero delle fibre cartilaginose, dimostrata da *de Lussane*, è favorevolissima alla loro reazione elastica. Il ligamento capsulare si riflette sopra di esse, assottigliandosi molto, e si confonde col loro pericondro, come l'hanno insegnato *Bonn*, *Nesbith*, e molti altri anatomici.

Oltre le cartilagini che involgono le estremità delle ossa, si trovano in certe articolazioni delle lamine fibro-cartilaginose poste tra le superficie articolari. Questi pezzi intermedi si trovano nelle articolazioni della mascella inferiore coi temporali, in quella del femore colla tibia, in quella dello sterno colla clavicola; e osservasi che tutte queste articolazioni eseguiscano molti movimenti, come quelle della mascella, o soffrono delle pressioni considerabili, come quelle del ginocchio e dello sterno. Quest'ultima, poco mobile, essendo il puoto al quale vengono a terminare tutti gli sforzi che esercita l'estremità superiore, aveva bisogno di quest'apparecchio, propriissimo ad estinguerne l'effetto per rapporto al tronco, estinguendosi in parte nella interposizione della cartilagine infrarticolare.

Noi non ritorneremo su quanto abbiamo detto (XCVII), della secrezione dell'umore che lubrica le superficie articolari, facilità i loro movimenti, e mantiene la loro contiguità. La sua quantità è in ragion diretta dell'estensione di queste superficie, e della capsula membranosa della quale son esse involte, ed è egualmente proporzionata alla frequenza de' movimenti che ciascun'articolazione può permettere.

Dicesi sinovia quel liquido preparato dai gruppi glandulo-cellulari posti alle vicinanze delle articolazioni, segregato dalle capsule membranose che le circondano, e che si riflettono sulle estremità articolari

(1) Qualche volta peraltro queste cartilagini si distruggono: allora l'osso denudato acquista dagli attriti un pulimento, e contrae la durezza dell'avorio.

delle ossa delle quali ricuoprono le cartilagini; in modo che come Boon l'ha veduto benissimo e spiegato verso la metà dell'ultimo secolo, queste estremità non trovansi contenute nella propria cavità della capsula chiusa da tutte le parti, più di quel che lo sieuo i visceri addominali in quella del peritoneo. La sinovia è più pesante dell'acqua comune, e perfettamente scolorata, e più viscosa che alcun altro liquido animale. Vi si trova una grau proporzione di albumina, che esiste, come lo ha osservato Maigueron, il quale ha dato il primo un'analisi un poco esatta della sinovia, in uno stato particolare e dispostissimo a divenir concreto e filamentoso per l'addizione degli acidi. Inoltre essa contiene del muriato, del carbonato di soda, del fosfato di calce, il tutto disciolto nell'acqua, che forma circa i tre quarti del suo peso.

§. CLXXVI. *Teoria dell'Anchilosi* (1). Il movimento può esser considerato come lo stimolante proprio della secrezione sinoviale; ed un'articolazione che i muove, deve, come l'osserva giudiziosamente Grimaud, esser riguardata come un centro di flussione verso il quale gli umori affluiscono da tutte le parti, richiamati dall'irritazione che vi determinano gli attriti. Se l'articolazione è tenuta per lungo tempo immobile, la sinovia si segrega in minore abbondanza, e la sua quantità diminuisce gradatamente; può anche accadere che le superficie articolari mantenute lungamente in un' assoluta immobilità, si disseccino, e sprovviste del liquido che deve lubrificarle, s'irritino scambievolmente e contraggano un'infiammazione adesiva, e ciò provenga perchè i vasi del pericondro si sviluppino, o perchè la piega maudata, secondo Nesbith, Bonn e molti altri, dalla membrana capsulare sulle cartilagini divenga la sede di questa infiammazione.

Così formasi la malattia conosciuta sotto il nome di *Anchilosi*, affezione male a proposito attribuita all'ingorgamento delle parti molli, e soprattutto dell'ligamenti che circondano le articolazioni. Infatti se in una frattura della coscia o della gamba verso la metà della lunghezza dell'uno o dell'altro di questi membri, e per conseguenza il più lontano possibile dal ginocchio, le circostanze esigono che si lasci lungo tempo il malato nell'apparecchio contentivo, questa giuntura perde la sua mobilità, e non la ricupera che a stento, e qualche volta ancora la perde per sempre. Io ho attualmente sotto gli occhi l'esempio d'un uomo nel quale un'affezione scorbutica ha talmente ritardata la consolidazione in una frattura semplice del femore, verso la metà del suo corpo, che è stato necessario di continuare per sette mesi l'uso delle stecche contentive. Durante un sì lungo riposo le parti molli han perduta ogni abitudine ai movimenti, e il ginocchio è stato preso da un anchilosi quasi completa.

Tutte le volte che per causa d'una malattia qualunque un individuo è stato per lungo tempo infermo i primi movimenti sono penosi, dif-

(1) Le basi fondamentali di questa teoria sono esposte alla fine d'una Memoria sulle fratture della rotula, che io ho inserita fra quelle della Società medica, per l'anno VII. 1799.

facili ed accompagnati da un crepito sensibile nelle ginocchia, il quale annunzia evidentemente la mancanza di sinovia. Se altronde si esamini quest'articolazione in un individuo che avanti la morte sia restato per lungo tempo immobile, le superficie articolari hanno perduto la loro levigatezza, sono secche ed aspre, ed offrono le tracce d'una flogosi evidente. Flajani riporta l'osservazione d'un malato che morì dopo aver passato tre mesi in letto in una quasi completa immobilità; le ginocchia non presentavano all'esterno alcun segno di lesione, e frattanto era impossibile di piegar la gamba sulla coscia: aperta l'articolazione si trovò che le superficie contigue avevano contratte delle aderenze; la faccia posteriore della rotula era incollata alla puleggia articolare de' condili del femore, e bisognò impiegare lo scalpello per distaccarnelo. Io ho frequentemente osservato lo stesso fenomeno anatomizzando i ginocchi de' malati morti con tumori bianchi o linfatici, con ulcerazione o senza: L'anchilosi, conseguenza inevitabile di quest'affezione, proviene evidentemente dal riposo assoluto al quale essa condanna l'articolazione che ne è affetta.

L'anchilosi per effetto dell'immobilità, e conseguentemente per mancanza di sinovia, non è sempre parziale e limitata ad una sola o a due articolazioni; qualche volta essa ne attacca molte ad un tempo, come nell'individuo di cui Larrey ha dato l'osservazione, e deposto lo scheletro nel Museo anatomico della scuola di medicina di Parigi; ma l'arte non possiede alcun esempio più vistoso di questa saldatura generale de' pezzi dello scheletro, di quello che ci è offerto dalla storia recentemente comunicata da Percy all'Istituto nazionale di Francia. Essa ha per soggetto un antico capitano di cavalleria, il quale tormentato da accessi di gotta vaga, di cui la sfilittide era una delle cause probabili, vide a poco a poco tutte le sue articolazioni, ed anche quella della mascella inferiore, irrigidirsi e perder completamente la loro mobilità, al punto che negli ultimi tempi della sua miserabile esistenza, non si poteva smuoverlo senza fargli risentire, nelle articolazioni anchilotiche, delle commozioni dolorose.

Dietro questa teoria si concepisce l'utilità de' movimenti che si fanno eseguire alle membra inferiori, allorché le loro ossa fratturate hanno acquistato abbastanza di solidità, perchè non si abbia più a temere di dissestarne i lammenti. Questi movimenti, indispensabili in tutte le fratture del femore, della tibia, e soprattutto in quelle della rotula, sono molto più proprie a dissipare la falsa anchilosi, ed a prevenire la completa unione, che le diverse applicazioni solutive e fondenti (*impiastrì di sapone di cicuta, di vigo, di diaborano, doccie, bagni, suffumigi*, ec.), le quali però si devono unire all'esercizio graduato del membro a fine di assicurarne il successo.

La gotta manifestasi alle articolazioni che eseguicono più movimenti, e soffrono più forti pressioni. I suoi primi accessi, come Sydenham l'osserva, si fanno risentire in quella del grosso dito del piede col primo osso del metatarso, articolazione che sopporta il peso di tutto il corpo, e agisce più delle altre ne' diversi movimenti progressivi.

I muscoli che passano intorno alle articolazioni le fortificano molto meglio che i ligamenti posti sui lati di esse. Infatti se questi muscoli si paralizzano, il membro abbandonato al suo proprio peso, stira i ligamenti i quali cedono, si allungano, e permettono al capo dell'osso di abbandonare le cavità che occupa. In questo modo la perdita dei movimenti, e l'atrofia del muscolo deltoide apportano la lussazione consecutiva dell'umero; il legamento orbicolare dell'articolazione di questo osso alla scapula non bastando per ritenere il suo capo applicato contro la cavità glenoide. La colonna vertebrale, anatomizzata e ridotta ai suoi mezzi di unione ligamentosa, si rompe sotto un peso molto inferiore a quello ch'essa avrebbe sopportato avanti di essere spogliata de' muscoli che vi prendono i loro attacchi.

§. CLXXVII. *Della Stazione.* Si chiama così l'azione per la quale l'uomo si tiene in piedi sopra un piano solido. In questa posizione, dritta di tutte le nostre parti, la linea perpendicolare, passando per il centro di gravità del corpo deve cadere sopra un punto dello spazio misurato dalle piante dei piedi. La stazione è la meglio assicurata possibile, quando la linea prolungata dal centro di gravità (1) del corpo è esattamente perpendicolare alla sua base di sostegno (così si chiama lo spazio circoscritto dai piedi, qualunque sia il loro grado di allontanamento); ma questa linea può cessare di esser verticale, senza che perciò la caduta abbia luogo, l'azione muscolare ristabilendo tosto l'equilibrio sconcertato per la sua obliquità. Se questa obliquità diviene tale che l'estremità inferiore della linea prolungata oltrepassi i limiti della base di sostegno, la caduta è inevitabile dal lato verso cui questa linea è inclinata (2).

Se il corpo inclina all'indietro, e la caduta sull'occipite divenga imminente, i muscoli estensori della gamba si contraggono fortemente, a fine di prevenire la flessione della coscia, mentre altre potenze riportano in avanti le parti superiori, e rendono alla linea prolungata del centro di gravità una direzione verticale; e se a misura che gli estensori della gamba entrano in azione la sua obliquità aumenta al punto che niente sia capace di ritenere il corpo, che il suo proprio peso trae verso il suolo con un movimento accelerato dalla velocità della caduta, questi muscoli raddoppieranno gli sforzi per prevenirla; e potranno in questa violenta contrazione, romper di traverso la rotula com'io l'ho spiegato in una memoria sulle fratture di quest'osso.

(1) Questo centro di gravità è situato nell'uomo adulto tra il sacro e il pube.

(2) « Quotiescumque linea propensionis corporis humani cadit extra unius a pedis innixi plantam, aut extra quadrilaterum, comprehensum a duabus plantis pedum, impediri ruina, a quoquunque musculorum conatu non potest. » Borelli, Prop. 40.

La solidità della stazione dipende adunque in parte dalla larghezza de' piedi e dal loro allontanamento. Quindi essa è molto più vacillante, allorchè ci sosteniamo sopra un sol piede, e in questa circostanza siamo obbligati a dei continui sforzi, perchè il centro di gravità non oltrepassi gli stretti limiti della sua base di sostegno.

Io credo utile d'insistere sul meccanismo della stazione più che non si è fatto sinora, perchè l'esatta cognizione di questo meccanismo rende facilissima la spiegazione de' movimenti progressivi. Il passeggiare, il correre, ec., esigono che il corpo sia in stazione per esser eseguite; or quando saprassi per quali forze il centro di gravità del corpo si mantiene dritto sul piano che lo sostiene, s'intenderanno facilmente le differenti maniere colle quali egli cambia sito, trasportandosi da un luogo in un altro.

Esaminiamo primieramente la questione sì lungamente agitata, se l'uomo è fatto per sostenersi e camminare sopra i suoi quattro arti, ne' primi tempi che seguono la sua nascita.

§. CLXXVIII. La stazione sarebbe per l'uomo uno stato di riposo se il suo capo fosse in un equilibrio perfetto sulla colonna vertebrale; se questa formando l'asse del corpo, e sopportando ugualmente in tutti i sensi il peso de' visceri addominali e toracici, cadesse perpendicolarmente sul bacino orizzontale, e infine se le ossa delle estremità inferiori formassero delle colonne esattamente sovrapposte; ma nessuna di queste condizioni esiste nella macchina umana; l'articolazione del capo non corrisponde in verun modo al suo centro di gravità; i visceri toracici e addominali, le pareti delle cavità che li contengono pesano quasi esclusivamente sulla parte anteriore della colonna vertebrale, questa riposa sopra una base obliqua, e le ossa delle estremità inferiori che si toccano per delle superficie convesse e lubriche, sono più o meno inclinate le une sulle altre. Fa d'uopo adunque che una potenza attiva (1) vegli continuamente a prevenir le cadute nelle quali le trascinerebbe il loro peso e la loro direzione.

Questa potenza risiede ne' muscoli estensori, i quali mantengono le nostre parti in un'estensione tanto più perfetta, ed assicurano tanto meglio la stazione, quanto più sono animati da una valida forza di antagonismo, e che i nostri organi, per la loro meccanica disposizione, hanno minor tendenza a piegarsi. Non sarà difficile di provare che ne' primi tempi della vita, tutte le nostre parti sono poco favorevol-

(1) La stazione non è per certi animali uno stato di fatica e di sforzo come per l'uomo. Ciò vien provato dal seguente fatto acquistato coll'osservazione di Dumeril.

«Gli uccelli di palude e soprattutto le Grallae di Lin. come gli àironi e le cicogne, forzati a vivere in mezzo alle paludi fangose e alle acque limacciose dove si trovano i rettili e i pesci de' quali essi si nutriscono, hanno da lungo tempo fatto stupire i naturalisti per la lunga immobilità di cui sono apaci nello stato di stazione. Questa facoltà singolare, sì necessaria a degli uccelli obbligati ad aspettare la loro preda, molto più dall'azzardo che dalla loro industria, essi la devono ad una particolare disposizione dell'articolazione della gamba colla coscia. La faccetta del femore, come l'ha veduto Dumeril sulle zampe d'una cicogna (*Ardea Cicogna* Lin.), presenta verso la sua metà un cavo in cui s'interna un risalto della tibia. Perchè la gamba si pieghi, bisogna che questa prominenza si ritiri dalla cavità che la riceve; il che essa non può fare senza stirare molti legamenti che mantengono così la gamba estesa nella stazione, nel volo, e negli altri movimenti progressivi, senza che i muscoli estensori abbiano bisogno di contribuirvi.

mente disposte per l'azione delle potenze che operano la stazione; e d'altronde come abbiamo veduto (CLXV), queste potenze mancano d'un grado sufficiente di energia per equilibrare quelle, l'azione delle quali è ad esse direttamente opposta.

La debolezza relativa de' muscoli estensori non è già il solo ostacolo che si oppone alla stazione ne' primi tempi della vita: altre cause, nell'esame delle quali ora entreremo, concorrono a privare il nuovo individuo dell'esercizio di questa facoltà.

L'articolazione del capo colla colonna vertebrale, essendo più vicina all'occipite che al mento, e non corrispondendo al suo centro di gravità, basta abbandonarlo al suo proprio peso, perchè il medesimo sia tratto sulla parte superiore del petto. Esso ha tanto maggior tendenza a piegarsi, quanto il suo volume è più considerabile; e siccome in un bambino neonato è grossissimo proporzionalmente alle altre parti del corpo, e i suoi muscoli estensori dividono la debolezza di tutti i muscoli di questa specie, esso cade sulla parte anteriore del torace, e trae il corpo nella sua caduta. Il peso de' visceri toracici e addominali tende a produrre lo stesso effetto.

L'accrescimento procede sempre dalle parti superiori verso le inferiori; e questa legge costante è superiore ad ogni spiegazione meccanica. Non è lo stesso degli effetti che devono risultare da questo accrescimento ineguale delle parti relativamente alla stazione. Gli arti inferiori che servono di base a tutto l'edificio, essendo pochissimo sviluppati all'epoca della nascita, le parti superiori assise su queste fondamenta ruinose, devono cadere e trarle nella loro caduta.

Il peso relativo del capo e de' visceri toracici ed addominali tende dunque a trarre in avanti la linea secondo la quale tutte le parti del corpo pesano sul piano che lo sostiene, linea che deve essere esattamente perpendicolare a questo piano, perchè la stazione sia perfetta: il fatto seguente viene in appoggio di quest'asserzione. Io ho osservato che quei bambini che hanno il capo voluminosissimo, il ventre prominente, e i visceri sopraccaricati di pinguedine, si accostumano difficilmente a tenersi in piedi; solo alla fine del loro secondo anno essi osano abbandonarsi alle loro proprie forze; restano essi esposti a delle frequenti cadute, ed hanno una natural tendenza a riprendere lo stato di quadrupede.

Nel bambino la colonna vertebrale non descrive come fa nell'adulto tre curvature alternativamente disposte in senso contrario. Quasi retta essa offre nondimeno nel senso della sua lunghezza una leggera curvatura, la cui concavità riguarda in avanti. Questa incurvazione che non può esser attribuita che alla flessione del tronco in tempo di gravidanza, è ancora tanto più vistosa, quanto il bambino è più vicino all'epoca della sua nascita.

Si sa che le curvature opposte della colonna vertebrale consolidano efficacemente la stazione aumentando l'estensione dello spazio nel quale può bilanciarsi il centro di gravità, senza esser portato al di là de' suoi limiti. Relativamente a quest'uso, essa può esser considerata

come avente un volume determinato da due linee abbassate dalla parte anteriore e dalla posteriore della prima vertebra cervicale alla sinifisi sacro-lombare. Queste due linee ravvicinate superiormente, ed allontanate verso la lor parte inferiore, sarebbero le corde degli archi e le tangenti delle curve che la colonna vertebrale descrive; in guisa che questa colonna può esser considerata come avente una grossezza fittizia molto superiore alla reale.

Nel bambino neonato non solamente la mancanza di alternative curvature restringe i limiti ne' quali il centro di gravità può variare, ma ancora la disposizione della sola curvatura che esiste, favorisce la flessione del tronco, a per conseguenza l'inclinazione del centro in avanti e la caduta in questo senso. Questa inflessione della colonna vertebrale nel feto e nel bambino è analoga a quella che presenta la stessa colonna in molti quadrupedi (1).

Lo svantaggio che risulta dalla mancanza di alternative curvature nella colonna vertebrale del bambino è reso più considerabile ancora per la mancanza assoluta di apofisi spinose. Si sa che la principale utilità di queste prominente è di allontanare la potenza dal centro de' movimenti delle vertebre, d'ingrandire il braccio di leva per il quale essa agisce sul tronco per raddrizzarlo, e di render con ciò la sua azione più efficace. All'epoca della nascita le vertebre sono assolutamente sprovviste di apofisi spinose: esse si eleveranno in seguito dal sito in cui le lamine di queste ossa sono unite per mezzo di una porzione cartilaginosa che completa posteriormente il canal vertebrale. I muscoli erettori del tronco, indeboliti dalla flessione continua durante la gestazione, perdono dunque ancora la più gran parte della lor forza, per la maniera sfavorevole con cui essi si applicano alla parte sulla quale devono agire.

La flessione del capo dipende non solamente dal suo peso considerabile, ma ancora dalla mancanza di apofisi spinose nelle vertebre del collo; giacchè i gran movimenti di questa parte hanno luogo meno nella sua articolazione coll'atlante, che in quelle di tutte le altre vertebre cervicali.

Il bacino del bambino è poco sviluppato; il suo stretto superiore è obliquissimo. I visceri che saranno in seguito contenuti nella sua cavità, trovansi in gran parte al disopra di essa. Questa obliquità del bacino necessiterebbe il raddrizzamento continuo della colonna vertebrale, perchè la linea di direzione del centro di gravità non obbedisce alla tendenza naturale che lo inclina in avanti. Da un'altra parte la colonna

(1) Questa curvatura è fortissimamente pronunziata nel porco. Il dorso di quest' animale presenta una convessità rilevatissima; e questa disposizione, necessaria perchè la colonna vertebrale possa sopportare il peso enorme de' suoi visceri addominali, ha la più grande influenza sul meccanismo de' suoi movimenti progressivi. Allorchè qualche strepito lo spaventa egli salta balzellando; ed è facile accorgersi che ad ogni salto la colonna spinale si curva, indi si raddrizza, e che esso affretta principalmente la sua corsa mediante la tensione e l'alternativa rilassamento del suo arco vertebrale.

vertebrale riposando sopra un bacino poco largo è stabilita in una maniera meno stabile, e può esser più facilmente portata al di là de' limiti della base di sostegno. Infine la poca estensione del bacino unita alla sua obliquità, la che i visceri del basso ventre mal sostenuti cadano sulla parte anteriore ed inferiore delle sue pareti, e favoriscano la caduta del corpo nello stesso senso.

La rotula che ha il doppio uso di render fermo il ginocchio avanti al quale è collocata, e di aumentare la forza effettiva de' muscoli della gamba, allontanandogli dal centro de' movimenti di quest' articolazione, ed ingrandendo l'angolo sotto il quale essi s' inseriscono alla tibia, non esiste ancora ne' neonati. La porzione del tendine degli estensori della gamba, nella quale quest'osso deve svilupparsi, è solamente d'un tessuto più fitto, e presenta una durezza cartilaginosa.

Dalla mancanza di punto di appoggio risulta per la gamba una tendenza continua a piegarsi sulla coscia, e dal parallelismo de' suoi muscoli estensori, la perdita completa della loro forza effettiva. Allora i loro antagonisti traggono questo membro in una flessione tanto più considerabile, quanto essa non è che imperfettamente limitata dalla porzione tendinosa che trovasi alla parte anteriore del ginocchio.

La lunghezza del calcagno, l'estensione per la quale esso supera posteriormente l'estremità inferiore delle ossa della gamba concorre ad assicurar la stazione, allungando il braccio di leva per il quale gli estensori del piede portano la loro azione su questa parte; e siccome nel neonato quest'osso più corto si prolunga meno in dietro, la forza di questi muscoli, l'inserzione de' quali si fa assai vicino al centro de' movimenti dell'articolazione del piede, è considerabilmente diminuita.

L'uomo ha i piedi più larghi di ogni altro animale; ed a quest'estensione più grande della sua base di sostegno egli deve in gran parte il vantaggio di non aver bisogno che d'un solo o di due delle sue membra, per sostenere il peso del suo corpo nella stazione e ne' suoi diversi movimenti progressivi; mentre gli altri mammiferi non possono sostenersi, almeno per un certo tempo, che appoggiandosi sopra tre delle loro estremità. Allorchè io dico che a ragione dell'estensione de' suoi piedi l'uomo è di tutti gli animali quello il di cui corpo riposa sulla base più larga, io fo astrazione dallo spazio che queste parti possono col loro allontanamento comprendere. Infatti, quello spazio che i piedi possono circoscrivere è molto più considerabile per i quadrupedi che per l'uomo. La natura ha compensato lo svantaggio che nasceva dalla piccolezza de' loro piedi, coll' allontanamento di queste parti; e se con questa disposizione ha reso presso i medesimi la stazione bipede impossibile, ha convenientemente assicurato il modo di stazione che loro è particolare.

I piedi dell'orang outang, che per la disposizion generale de' suoi organi presenta colla specie umana una sì sensibile conformità, rassomigliano ad una mano rozzamente organizzata, più fatta per aggrapparsi agli alberi sui quali questo animale va a cercare il suo nutrimento,

che propria agli usi che l'uomo sa trarre dalla sua. Quindi la stazione su due piedi che egli prende in certe occasioni, non è per lui nè la più comoda nè la più naturale; e come lo dice un filosofo, dietro la testimonianza di molti viaggiatori, se un pericolo urgente l'obbliga a fuggire o a saltare, ricadendo sulle sue quattro zampe, scopre subito la sua vera origine; egli è ridotto alla sua giusta misura abbandonando quella maniera di stare non propria che ne imponeva; e non si vede più in esso che un animale, a cui la speciosa forma, come a molti uomini, non aggiunge alcuna virtù di più.

I piedi sono di tutte le parti del bambino neonato le meno sviluppate: il suo corpo è malamente stabilito su questa stretta base; la linea prolungata del suo centro di gravità, che tante altre cause tendono a portare al di là di questa base, la supera tanto più facilmente quanto essa ha minor estensione.

La maggior parte delle differenze che abbiamo esaminate dipendono dal modo con cui si fa la distribuzione de' succhi nutritivi nel feto. Le arterie ombilicali riportano alla madre il sangue che l'orta spinge verso le parti inferiori, e non mandano al bacino ed alle parti che ne nascono che deboli ramificazioni. Quindi lo sviluppo sempre proporzionale alla quantità di sangue che gli organi ricevono è pochissimo avanzato in queste parti al momento della nascita, mentre lo sviluppo del capo, del tronco e dell'estremità superiori è molto avanzato.

Il bambino neonato rassomiglia dunque, i quadrupedi per la disposizione fisica de' suoi organi. Quest'analogia è tanto più vistosa quanto l'embrione è più vicino all'epoca della sua formazione, e mi sembra che si potrebbe fissare come una proposizione generale, che gli esseri organizzati si rassomigliano tanto più quanto si osservano più vicino all'istante in cui han cominciato ad esistere; poichè le differenze che gli caratterizzano divengono più pronunziate a misura che essi si sviluppano, e risultano sempre più distinte a misura che gli atti della vita si ripetono negli organi che essa anima.

La forza inugualmente ripartita nelle potenze muscolari, e la disposizione sfavorevole delle parti alle quali queste potenze si applicano, mettono dunque il bambino neonato nell'impossibilità di mantenersi in piedi, vale a dire di ritenere la linea media di direzione del suo corpo in una situazione vicina alla perpendicolare, per rapporto al piano che lo sostiene. Ma a misura che egli avanza in età, la preponderanza de' muscoli flessori sugli estensori cessa di essere eccessiva; il volume proporzionale del capo, quello de' visceri addominali e toracici diminuisce; le curvature della colonna vertebrale si pronunziano; le apofisi spinose delle ossa che la compongono si sviluppano; il bacino aumenta di larghezza e diminuisce di obliquità; la rotula si ossifica; l'osso del tallone si prolunga più in dietro; la piccolezza relativa de' piedi sparisce e il fanciullo diviene gradatamente capace di tenersi dritto, non toccando il suolo sul quale si appoggia, che per due o anche un solo dei suoi membri, con gli occhi naturalmente rivolti al Cielo; nobile preroga-

tiva, di cui come cantava Ovidio (1) gode l'uomo soltanto fra tutti gli animali.

Fra tutti gli animali l'uomo è il solo che possa star dritto, e camminare in questa posizione, allorché i suoi organi sono sufficientemente sviluppati. Indichiamo alcune delle principali cause che gli assicurano questa prerogativa.

§. CLXXIX. Quantunque l'articolazione del capo colla colonna cervicale non corrisponda nè al suo centro di grandezza, nè al suo centro di gravità, e sia più vicina all'occipite che al mento; il suo allontanamento da quest'ultima parte è assai minore nell'uomo che nella scimmia e negli altri animali, ne quali il foro occipitale, secondo l'osservazione di Daubenton, si avvicina tanto più all'estremità posteriore del capo, quanto ci rassomigliano meno. Poco manca dunque che il capo non sia in equilibrio sulla colonna che lo sostiene, almeno non vi bisognano, per assicurarlo nella sua posizione, che potenze molto meno considerabili; mentre il capo del quadrupede che teude continuamente ad inclinarsi verso la terra, doveva esser ritenuto da una causa capace d'una grande e continua resistenza. Questa causa si trova nel ligamento cervicale posteriore, sì notabile presso questi animali, che si attacca all'apofisi spinose delle vertebre del collo, ed alla cresta occipitale esterna, molto più rilevata in essi che della specie umana, nella quale al ligamento cervicale posteriore trovasi sostituita una semplice linea cellulare che separa le due metà simetriche della nuca.

Le curvature alternative della colonna vertebrale, la larghezza del bacino e de' piedi, la forza considerabile degli estensori del piede e della coscia (2), ec.; tutte queste condizioni favorevoli che l'uomo riunisce, mancano agli animali; ma siccome in questi ultimi tutto concorre a render la stazione su due piedi impossibile, così tutto nell'uomo è disposto in maniera da render difficilissimo l'appoggio sui quattro arti. Infatti indipendentemente dalla grande inuguaglianza che esiste tra gli arti superiori ed inferiori, differenza di lunghezza, la quale essendo tanto men sensibile quanto si è meno avanzati in età, rende ne' fanciulli il camminare sulle mani e i piedi men incomodo; questi quattro arti sono lungi dal formare al corpo un appoggio ugualmente solido. Gli occhi naturalmente rivolti in avanti, trovansi diretti verso la terra, e non possono abbracciar più un'assai grande estensione.

E dunque impossibile di ammetter con Barthéz, che il fanciullo sia naturalmente quadrupede nell'infanzia, poichè non è allora che un bipede imperfetto (CLXVIII), nè che egli possa camminare con quattro pie-

(1) *Os homini sublime dedit, coelunque tueri
Iussit, et erectos ad sidera tollere vultus.*

Questi versi si applicano anche al peccato indicato da' naturalisti col nome di *uranoscopia*, i di cui occhi diretti in alto restano costantemente voltati verso il Cielo.

(2) Questi muscoli formano la polpa della gamba e la natica: in nessun animale queste masse carnee sono più rilevate che nell'uomo.

di durante tutta la sua vita, se non si corregge quest'abitudine che egli contrae ne' suoi primi anni.

§. CLXXX. Poco è stato aggiunto a quanto ha detto Galeno nella sua ammirabile opera sulla struttura delle parti, concernente i vantaggi rispettivi che sono attaccati alla conformazione ed alla struttura particolare degli arti superiori ed inferiori. È facilissimo il vedere che conciliando per quanto era possibile, gli elementi della forza e della mobilità, la natura ha fatto predominare la prima nella struttura delle estremità inferiori, mentre ha sacrificato la forza alla facilità, alla precisione, all'estensione ed alla prontezza de' movimenti nella costruzione dell'estremità superiori.

Per convincersene basta paragonare sotto i due rapporti (1) della resistenza di cui son capaci, e de' movimenti che possono permettere, il bacino alla spalla, il femore all'omero, la gamba all'avambraccio, e il piede alla mano.

Veduti gli arti inferiori allorchè le loro ossa sono ricoperte di parti molli, presentano un cono o una piramide rovesciata, il che pare sulle prime contrario allo scopo che si è proposta la Natura; ma se si spogliano le parti ossee delle carni che le circondano, si scorge che questi appoggi solidi rappresentano una piramide, la cui base è in basso formata dal piede, e che diminuisce di larghezza a misura che si ascende dalla gamba, formata dalla unione di due ossa, alla coscia che non ne contiene che un solo.

Se ricercasi perchè le estremità inferiori sieno formate da molti pezzi staccati e sovrapposti, si trova che esse sono così molto più solide che se fossero fatte d'un sol osso, perchè, giusta un teorema dimostrato da Eulero (2), due colonne della stessa sostanza e dello stesso diametro, hanno delle solidità che sono in ragione inversa de' quadrati della loro altezza; vale a dire che di due colonne della stessa sostanza, dello stesso diametro, e d'uguale altezza, la più piccola è la più forte.

Le ossa lunghe, la di cui unione costituisce l'estremità inferiore, so-

(1) Vedete le considerazioni anatomiche sul collo del femore, che io ho poste nella mia tesi inaugurale: « Dissertation anatomico-chirurgique sur les fractures du col du femur. Paris, an VII.

(2) Methodus inveniendi lineas curvas.

Quindi la natura ha moltiplicate queste colonne nell'estremità de' quadrupedi, rilevando il loro tallone e le diverse parti del piede, di cui essa ha allungate le ossa per farne tante gambe secondarie. Queste colonne numerose, poste le une al di sopra delle altre, sono alternativamente inclinate, ed abitualmente piegate ne' quadrupedi agili alla corsa, e ne' saltatori come la lepre e lo scoiattolo; mentre nel bue, e soprattutto nell'elefante, esse sono tutte sulla stessa linea verticale, in guisa che la massa enorme dell'ultimo trovasi sostenuta su quattro pilastri i cui pezzi, poco lunghi, sono sì poco mobili gli uni sugli altri, che come l'osserva Barthez S. Basilio è caduto nell'errore di Plinio, di Eliano e di molti scrittori dell'antichità, i quali dicono che non vi ha articolazione alcuna nelle gambe di questo mostruoso quadrupede.

no internamente scavate d' un canale che aumenta ancora la loro solidità; perchè secondo un altro teorema spiegato da Galileo (1), due colonne vuote, della stessa sostanza, dello stesso peso, e della stessa lunghezza, hanno delle forze che sono tra loro come il diametro delle loro interne incavazioni.

La larghezza delle superficie per le quali si corrispondono le ossa delle estremità inferiori, concorre potentemente ed assodarle, allorchè nello stato di stazione, queste ossa sono verticalmente raddrizzate. Nessuna articolazione si fa per mezzo di superficie più estese quanto quella del femore colla tibia e la rotula; nessuna fra le *orbicolari* presenta fra le ossa de' punti di contatto più moltiplicati quanto l'articolazione dell'osso della coscia con quelle del bacino. Il celebre prof. Barthez dice che il corpo essendo dritto, il capo del femore e la cavità cotiloidea dell'osso innominato che lo riceve, non si torcano che per superficie poco estese. Ma io penso al contrario, che in nessuna situazione possibile il contatto mutuo delle due ossa è più completo: la linea media di direzione della parte superiore del femore è allora esattamente perpendicolare alla superficie della cavità cotiloidea, che abbraccia e tocca in tutti i suoi punti il capo quasi sferico di quest'osso.

Il collo che lo sostiene allontanando il femore dalla cavità del bacino, aumenta l'estensione dello spazio nel quale il centro di gravità può equilibrarsi, senza esser portato al di là de' suoi limiti.

§. CLXXX. Lo stato di stazione non suppone già una immobilità perfetta: è accompagnato al contrario da' movimenti di vacillamento tanto più distinti, quanto l'individuo ha minor forza e vigore. Queste agitazioni continue, quantunque poco sensibili in un uomo che sta in piedi, dipendono dal rilasciarsi momentaneamente gli estensori, non potendo lungamente persistere in una contrazione sostenuta; e gl'istanti di riposo degli estensori sono tanto più frequenti, quanto l'individuo è più debole.

Alcuni fisiologi han dato della stazione un'idea inesattissima, facendola dipendere dallo sforzo generale de' muscoli; gli estensori soli sono veramente attivi: i flessori ben lungi dal contribuirvi, tendono al contrario a sconcertare il rapporto necessario tra le ossa perchè questo stato sia durabile e permanente. Ciò spiega perchè la stazione porta seco maggior fatica che il camminare il quale esercita e lascia alternativamente in riposo i muscoli estensori e flessori delle membra.

Può dirsi però che per meglio assicurarla noi contragghiamo alle volte ad un grado moderato i flessori stessi; allora quella gran parte della forza reale de' muscoli che agisce secondo la direzione stessa delle leve che essi devono muovere (CLXIV), e che è completamente perduta ne' diversi movimenti che imprimono, trovasi utilmente impiegata a ravvicinare le estremità articolari, a fissarle fortemente le une contro le altre, e a mantenere la loro sovrapposizione esatta, necessaria alla rettitudine del corpo. Nessuno, a mia notizia, aveva ancor

parlato di questo impiego della porzione più considerabile delle forze muscolari che si eredevasi interamente perduta per la disposizione sfavorevole degli organi de' nostri movimenti.

La linea secondo la quale tutte le parti del corpo gravitano sul piano che lo sostiene, ha maggior tendenza ad inclinarsi in avanti che indietro (1), e le cadute sul piano anteriore sono le più comuni, e più facili. Quindi la natura ha diretto in questo senso i movimenti delle mani che noi portiamo in avanti per graduar le cadute, prevenire le scosse troppo violente, e indebolirne l'effetto. Nello stesso tempo essa ha moltiplicati i mezzi protettori verso le parti che le mani non possono garantire. Così ha dato maggior densità alla parte posteriore del cranio; la pelle che ricuopre la nuca e il dorso ha una densità maggiore di quella delle parti anteriori. La scapula è unita alle coste, e difende la parte posteriore del petto; la colonna spinale regna in tutta la lunghezza del dorso; le ossa del bacino spiegano all'indietro tutta la loro larghezza; ec.

Le cadute sono tanto più gravi quanto le articolazioni sono al momento in cui esse accadono in uno stato di estensione più perfetta; quelle del bambino che tiene le sue membra in uno stato di flessione abituale, sono molto meno pericolose che quelle d'un adulto forte e robusto, il di cui corpo cade *tutto d'un pezzo*, se posso permettermi quest'espressione. Quelle che fanno coloro che corrono coi trampoli sul ghiaccio sono sovente mortali, per la frattura del cranio, il quale situato all'estremità d'una lunga leva formata da tutto il corpo, le cui articolazioni sono estese, va a colpire il pavimento lubrico solido con una quantità di moto che la velocità della caduta aumenta anche di più.

Noi abbiain veduto più sopra che le *grallae* tengonsi lungamente in piedi senza sforzo, per mezzo d'una meccanica particolare all'articolazione della tibia col femore; ma tutti gli altri uccelli hanno bisogno d'impiegare l'azion muscolare per mantenersi nello stato di stazione, se tuttavia se n'ecceppa il tempo del loro sonno. La maggior parte, com'è noto, dormono appollajati su d'un ramo, che le dita delle loro zampe stringono fortemente; or questo costringimento per il quale essi restano aggrappati al loro sostegno, è un risultato necessario della maniera in cui i tendini de' flessori delle dita discendono lungo le zampe. Questi tendini passano dietro l'articolazione del tallone; un muscolo che viene dal piede si unisce ad essi, passando avanti al giuoccello, in modo che basta che l'uccello si abbai loni al suo peso perchè le articolazioni, divenen lo prominenti dalla parte sulla quale i tendini son collocati, allontanino questi dalla loro direzione verticale,

(1) Questa tendenza è molto notabile negli uomini magri e di alta statura. Si osserva che la maggior parte di questi individui camminano incurvati, ossia col dorso in arco meno ancora in virtù dell'abitudine, che essi contraggono di abbassarsi, che per impedire che il centro di gravità non sia portato all'indietro. Le donne grvide gl'idropici, tutte le persone molto pingui, s'inclinano al contrario in quest'ultimo senso, per una ragione diametralmente opposta e facile a spiegarsi.

gli stirino gli allungino, e li forzino ad agire sulle zampe, le cui dita stringonsi meccanicamente ed abbracciano strettamente il ramo sul quale esso è appollaiato. Borelli è il primo che abbia veduto chiaramente e ragionevolmente spiegato questo fenomeno (1).

§. CLXXXII. Quantunque la stazione su due piedi sia la più naturale all'uomo, egli può tenersi dritto su d'un sol piede, situazione sempre faticante per l'inclinazione forzata del corpo, dalla parte del membro che posa sul suolo, e lo sforzo di contrazione necessario per mantenere questa inflessione laterale; la difficoltà diviene più grande, se invece di appoggiare tutta la larghezza della pianta d'un sol piede, noi vogliamo sostenerci sul suo tallone o sulla sua punta; la base di sostegno è allora talmente stretta, che tutti gli sforzi non possono mantener lungamente il centro di gravità nella situazione richiesta.

Quanto al grado di allontanamento de' piedi, nel quale la stazione è assicurata nel miglior modo, esso è determinato dalla lunghezza stessa di queste parti: allorchè esse circoscrivono un quadrato perfetto, vale a dire, allorchè la loro lunghezza essendo supposta di nove pollici, ciascun lato della figura quadrilatera ha questa estensione, la stazione è la più ferma che si possa concepire. Frattanto noi siamo lungi dal tenere e dal prendere questa posizione per prevenire le cadute. Il lottatore che vuole atterrare il suo avversario allontana i piedi molto di più, ma allora egli perde da un lato ciò che guadagna in un altro senso; e supponendo che egli discosti i piedi di trentasei pollici, secondo una linea trasversale, bisognerà impiegare molto più di forza per rovesciarlo sul lato, ma ne bisognerà molto meno per farlo cadere all'avanti o all'indietro. Così uno de' gran principj di questa arte ginnastica, è di riportare i piedi medincremento scostati nella linea dello sforzo preveduto, al quale si tratta di resistere.

Si può riportare alla stazione l'attitudine di stare sui ginocchi, e quella di sedere. Nella prima il peso del corpo porta sui ginocchi, e noi siamo forzati di riportare il tronco indietro per riportare il centro di gravità sul mezzo delle gambe. Così quando noi manchiamo di un appoggio anteriore, questa posizione è estremamente penosa, e non possiamo mantenerla per lungo tempo. Noi abbiamo detto in un'altra opera, che la genuflessione rendeva gl'individui molto soggetti all'ernie, trovandosi i visceri addominali spinti contro la parte ante-inferiore dell'addome dall'arrovesciamento del corpo indietro. (2).

Nella attitudine di sedere il peso del corpo riposando sulle tuberosità dell'ischio abbisogna molto meno di sforzo, che nella stazione sui due piedi. La base del sostentamento è molto ingrandita, e quando il dorso è appoggiato, quasi tutti i muscoli estensori impiegati nella stazione si trovano inattivi.

§. CLXXXIII. *Del decubito: Cubitus.* Tutti gli autori che sull'esem-

(1) « De motu animalium. Prop. 150. Quacritur quare aves stando, ramis arborum comprehensis, quiescant et dormiunt absque ruina. Tab. II. fig. 7.

(2) N. sographie et Therapeutiqua chirurgical.

prio di Borelli han trattato *ex professo* della meccanica animale, tutt' i Fisiologi i quali come Haller hanno esposto con una certa estensione il meccanismo della stazione e dei movimenti progressivi, hanno totalmente negletta la considerazione statica del corpo dell' uomo allorchè riposa, e che è abbandonato al suo proprio peso sopra un piano orizzontale. L' oggetto delle considerazioni seguenti è il riempire questa lacuna: rammentiamoci primieramente che il giacere sopra un piano orizzontale è la sola attitudine nella quale tutti i muscoli loco-motori riacquistino il principio della loro contrattilità esaurito dall' esercizio. La stazione immobile non ha che l' apparenza del riposo, e le contrazioni perseveranti che ella esige defatigano gl' organi muscolari superiormente alle contrazioni alternative, colle quali si eseguiscano i diversi moti progressivi. Il corpo dell' uomo disteso sopra un piano orizzontale, riposa su quattro posizioni; o sul dorso, o sul ventre, o sopra uno dei due lati. I Latini esprimevano le due prime situazioni coi vocaboli di *supinazione*, e di *pronazione* (1); ma non ebbero una voce propria colla quale indicassero il riposo sui lati (2).

La giacitura sul destro lato è la positura che più comunemente tenghiamo nello stato di sonno, e nella quale ne godiamo più a lungo e più volentieri. Pochissimi sono gli uomini che giacciono sul lato sinistro, se non che per effetto d' un' abitudine. Due sono i motivi per i quali accordiamo generalmente la preferenza al lato destro per riposarci dormendo. Giacendo sul lato opposto, il fegato, viscere assai voluminoso, molto pesante, e debolmente fissato nell' ipocondrio destro, gravita con tutto il suo peso sullo stomaco, e forza e trascina il diaframma. Quindi proviene una certa inquietudine, e delle stirature le quali o impediscono di tenere a lungo quella positura o disturbano il sonno con dei sogni penosi. Di più, il corso delle materie nello stomaco dell' uomo si dirige obliquamente di alto in basso, e da sinistra a destra; l' orifizio destro o pilorico dello stomaco è assai meno elevato del suo orifizio sinistro o cardiaco; il giacere pertanto sul lato destro favorisce la discesa degli alimenti, che per passare negli intestini non sono obbligati a rimontare contro il loro proprio peso, come accaderebbe giacendo sul lato sinistro. Queste due cause anatomiche esercitano il loro potere sulla maggior parte degli uomini; e se vi è taluno che abbia l' abitudine di coricarsi sul lato sinistro, siamo autorizzati a sospettare o l' esistenza di un qualche vizio organico, o di una qualche causa accidentale che l' obblighi a scegliere questa posizione come per istinto.

Suppongasì uno stravasamento sanguigno, acquoso, o purulento nel sacco della piena sinistra. Il malato riposerà sul lato sinistro, perchè il peso del suo corpo non impedisca la dilatazione del lato sano del petto. Le pareti del torace non si allontanano egualmente dal suo asse: la pressione che il corpo esercita sul piano di sostegno, impedisce lo slonta-

(1) *Cubitus supinus*, Plin. *Cubitus pronus*, Ciccr. *Cubare in faciem*, Juven. *Supinus vel pronus jacere*.

(2) *Dextro vel laevo latere cubare*. *Cubitus in latas*, Plin.

uamento delle coste, ossia come ostacolo meccanico alla remozione di questi ossi, ossia perchè induca uno stupore nella contrattilità dei muscoli inspiratori, che rimangono tutti più o meno compressi. Ora poichè il polmone sano deve supplire anche per l'ammalato, nulla sarebbe più contrario e vantaggioso quanto il produrre da questo lato con una cattiva posizione una inquietudine eguale a quella prodotta dalla malattia del lato opposto.

Si è pensato per lungo tempo e tuttora s'insegna, che negli stravasi entro la cavità del torace, si coricano gli ammalati sul lato istesso in cui è lo stravasato, per impedire che il fluido stravasato non gravi sul mediastino e non lo pigi contro il polmone opposto, di cui impedirebbe la dilatazione; ma le esperienze seguenti dimostrano patentemente quanto una tal supposizione sia falsa.

Io ho procurati degl'idrotoraci artificiali, iniettando dell'acqua nel petto di varj cadaveri mediante una ferita fatta in uno dei lati. Quest'esperimento non può farsi che su dei cadaveri i di cui polmoni sieno liberi da adesioni colle pareti del petto, ed il loro numero è assai più piccolo di quello che si crederebbe. Vi si fa penetrare da uno fino a tre e quattro pinte di acqua. Aprendo in seguito con precauzione il lato opposto del petto, tolte le coste, e removedi luogo il polmone, distintamente si vede il setto del mediastino, teso fra la colonna vertebrale e lo sterno, sopportare senza cedere il peso del fluido, qualunque sia la posizione che si dia al cadavere.

Sembra dunque evidente che i malati negli stravasi toracici giacciono sempre sul lato dello stravasato per non impedire la dilatazione della porzione sana dell'apparecchio respiratorio, di cui una parte è già condannata all'innazione. Per la stessa ragione, alla quale si aggiunge il motivo di non aumentare il dolore colla stiratura della pleura infiammata, i pleuritici stanno giacendo sul lato dolente. La medesima cosa si osserva nelle peripneumonie, e, in una parola, in tutte le affezioni dolorose dei polmoni e delle pareti del petto.

La giacitura sul dorso, che è poco comune nello stato di salute, è naturale in molte malattie: essa indica generalmente un grado di debolezza più o meno grande nei muscoli inspiratori. Le potenze contrattili che presergono alla dilatazione del petto, prese da adinamia nelle febbri di cattivo carattere, o dopo gravissime fatiche, non sono più capaci di effettuare questa dilatazione che incompletamente. Frattanto debbe esser ricevuta ad ogni istante nei polmoni una determinata quantità di aria atmosferica; e la debolezza generale si accrescerebbe se la respirazione non impregnasse il sangue di una sufficiente quantità di ossigeno; i malati scelgono dunque la positura nella quale può la dilatazione del petto effettuarsi più facilmente dai suoi muscoli indeboliti. La parete posteriore su cui riposa il corpo coricato sul dorso, è quasi inutile all'ampliamento della cavità. Le coste, come che hanno il centro dei movimenti nell'articolazione colla colonna vertebrale, sono quasi immobili sulla parte posteriore del tronco; e la mobilità di queste ossa aumenta in proporzione della lunghezza della leva che rappresentano;

cosicchè questa mobilità è più considerabile all'estremità anteriore terminata allo sterno, di quello che in ogni altro punto. Quindi la posizione sul dorso offre il doppio vantaggio, di non portar ostacolo all'azione di veruno dei muscoli ispiratori, e di non opporsi al movimento delle coste, se non in quel punto dove la mobilità di questi ossi è minima. La giacitura supina (*decubitus supinus*) è uno dei sintomi caratteristici della febbre putrida o adinamica, dello scorbuto, e di tutte le malattie, il principal carattere delle quali è costituito dalla debolezza delle parti contrattili. Anche le persone che sono stanche o da un lungo cammino, o da ogni altro esercizio, si coricano in questa positura che non abbandonano fintantochè il sonno non ha riparata sufficientemente la perdita della contrattilità.

Il giacere sul ventre, o come dicesi volgarmente *boccone*, ha degli effetti diametralmente opposti. La dilatazione del petto viene impedita nel luogo su cui il carcame osseo gode della maggior mobilità; inoltre vengono spinti i visceri addominali verso il diaframma, onde ne dificultano l'abbassamento; perciò di rado scegliesi questa positura. La possibilità infatti di conservarla nello stato di sonno non ha luogo che nei soggetti assai robusti; ed anche allora che si addormentano in tal positura non fanno lungo sonno, ma presto si svegliano con agitazione per effetto di sogni penosi, e sperimentano quel genere d'angoscia conosciuto sotto il nome d'*Incubo*. Scegliesi qualche volta questa positura quando vogliamo restringere l'estensione della respirazione, e che in conseguenza cerchiamo di diminuire l'eccitamento interno, come per es. nello stato di ardore di un'accessione febbrile.

Le diverse posizioni che prendiamo nel coricarci, essendo principalmente relative alla maggiore o minor facilità della respirazione, i teneri bambini e i vecchi preferiscono il coricarsi sul dorso, positura, come lo abbiain già notato, la più favorevole per i moti della respirazione. Questa funzione, come tutte le altre dell'economia animale, menochè quella della circolazione, e meno i fenomeni che le sono immediatamente subordinati, ha bisogno di una specie d'educazione; nei primi tempi della vita non è eseguita che debolmente, e solo dopo un certo numero di anni, e quando i muscoli respiratori, gracili e deboli sul principio, hanno acquistato un vigore mercè l'esercizio della loro azione, il petto dilatasi con facilità, e il polmone gode del pieno esercizio delle sue facoltà. Fino allora la dilatazione della cavità e l'ampliamento del polmone, non si effettuava che in un modo incompleto; il bambino non era capace di liberarsi mediante lo sputo dalle materie mucose che intasano sovente i suoi bronchi e che rendono così fatale, in questa prima età della vita, il catarro polmonare detto volgarmente *coqueluche*. Non altrimenti nel vecchio i muscoli respiratori illanguiditi e ritornati a questa debolezza relativa dell'infanzia fanno dei vani sforzi per destuire le vie aeree dalle mucosità che le sopraccaricano nel catarro soffocativo. I fenomeni meccanici della respirazione sono dunque egualmente difficili e nel tenero bambino per la debolezza dei

muscoli non ancora esercitati, e nel vecchio per il languore di questi stessi organi e per l'indurimento delle cartilagini: perciò il giacere sul dorso è la positura più familiare in questi due estremi termini della vita, ma con una differenza molto notevole, e della quale vogliamo ora parlare.

Fino ad ora abbiamo sempre supposto il corpo dell' uomo disteso sopra un piano perfettamente orizzontale; ma è ben raro che l'individuo si corichi sopra un piano precisamente tale; quasi tutti, e specialmente i soggetti di una qualche età hanno bisogno che il piano offra loro un' inclinazione, e che la testa trovisi alquanto elevata; senza di ciò il cervello diverrebbe la sede di una congestione sanguigna mortale. I bambini al contrario trascurano questa precauzione senza nessun danno, sia perchè le proprietà vitali in loro più energiche contrabbilancino meglio l' inopero delle leggi fisiche, e si oppongano più efficacemente agli effetti della gravitazione; ossia perchè le pareti delle arterie interne del cranio hanno nei teneri bambini una densità relativa, e per conseguenza una forza maggiore. La grande proporzione che esiste negli adulti, riguardo alla densità delle pareti tra le arterie cerebrali e quelle che di un egual calibro trovansi sulle altre parti del corpo, nell' infanzia è minima. Non sarà ella questa differenza anatomica, che replicatamente ho avuto luogo di notare nelle sezioni, una delle primarie cause che portano ai vecchi l' apoplessia, sconosciuta ai bambini?

Formandosi la maggior dilatazione del petto, come a ciascuno è noto, principalmente per effetto dell' abbassamento del diaframma, vedesi che le persone che han preso molta copia di cibo, gl' idropici, le donne gravide, non possono prender sonno che sopra un piano inclinato; rendesi per essi necessario che il petto rimanga molto elevato, perchè stando essi quasi seduti, le viscere dell' addome portansi allora per il loro proprio peso contro la parete inferiore della cavità, e non si oppongono colla loro massa, come farebbero altrimenti, all' abbassamento del diaframma.

Resterebbe ora ad esaminare quale sia la positura nella quale riposa il corpo con minor dispendio di forza. Questo studio, poco importante per il medico, è di molto interesse per le arti che hanno per oggetto la natura imitata; e appunto per averlo trascurato, nelle produzioni dei nostri pittori e scultori veggonsi bene spesso delle figure, che sebbene effigiate in stato di riposo, trovansi in realtà in attitudini così false, ossia così faticose, che per conservarle dovrebbero fare i maggiori sforzi.

§. CLXXXIV. *Movimenti progressivi. Del passeggiare.* Il passeggiare, il correre, il saltare, sono movimenti connessi insieme da tante gradazioni intermedie, che è difficile il poter fissare con precisione le differenze che li distinguono. Vi ha infatti pochissima diversità tra camminare in un certo modo, o correre, e la corsa si effettua il più sovente col meccanismo complicato della progressione e del salto. Nella progressione la più naturale, noi mettiamo primieramente il

corpo in equilibrio sull'uno de' due piedi, quindi piegando il piede opposto sulla gamba, questa sulla coscia, e la coscia sul baciuo, raccorciamo questa estremità, la portiamo nello stesso tempo in avanti, estendiamo le sue articolazioni piegate, e allorchè essa è solidamente appoggiata sul suolo, incliniamo il corpo in avanti, riportiamo il centro di gravità in questa direzione; e facendo eseguire li stessi movimenti al membro che era restato indietro, misuriamo lo spazio tanto più presto, impiegandovi d'altrove forze uguali, quanto le leve sulle quali il centro di gravità trovasi alternativamente portato, hanno una lunghezza più considerabile. E in questo caso del peso del corpo relativamente all'estremità inferiori, come di quello d'un carro che gravita successivamente sul diversi raggi delle sue ruote.

Il centro di gravità non si muove già secondo una linea retta, ma tra due parallele, nell'intervallo delle quali esso descrive delle oblique che vanno dall'uno all'altro, formando de' veri *zigzag*. La direzione obliqua del collo de' femori spiega i vacillamenti laterali del corpo durante la progressione; le braccia che si muovono in senso contrario delle membra inferiori fanno l'ufficio di contrappesi conservando l'equilibrio, e correggono i vacillamenti i quali sarebbero molto più distinti se i colli de' femori, in vece di essere obliqui, avessero una direzione orizzontale. Le impulsioni che essi comunicano al tronco si contrabbilanciano reciprocamente, e questo si muove nella diagonale del parallelogrammo di cui essi formerebbero i lati. Questa rettiludine di direzione nella progressione è costantemente alterata, e se la vista non ci facesse scorgere da lungi il termine al quale dobbiamo tendere, noi ce ne allontaneremmo considerabilmente. Un uomo cui si bendino gli occhi, situato nel mezzo d'un campo vasto e quadrato, crede per escirne, di camminare in linea retta, e va a investire uno degli angoli. Quasi costantemente l'uomo che passeggia devia dal lato sinistro, poichè l'estremità inferiore destra più forte, spinge il peso del corpo sul lato opposto. Gli zoppi si discostano molto più dalla direzione retta, deviando dalla parte della gamba raccorciata. Tutte quelle agitazioni che rendono il loro andamento sì particolare, dipendono dal bisogno che essi hanno di travagliar molto e senza interruzione, per impedire al corpo di obbedire al suo peso ed alla forza dell'estremità sana che lo spinge sul lato malato.

La larghezza de' piedi ed un grado mediocre di scostamento di queste parti assicurano la progressione, offrendo un sostegno più esteso al centro di gravità. Quindi allorchè noi camminiamo sopra un pavimento mobile e poco sicuro, discostiamo questi appoggi a fine di abbracciare una più gran base di sostegno. Gli uomini che hanno lungamente navigato, contraggono anche talmente l'abitudine di questo scostamento de' piedi, necessario per sostenersi in mezzo al moto de' vascelli, che non possono disnefarsene allorchè sono a terra, e sono facili a riconoscersi pel loro modo di camminare. Un marinaio non è capace d'un servizio attivo, se non quando egli ha, come dicono le genti di mare, il *piè marino*; vale a dire quando egli si è abituato a

camminare con sicurezza sul ponte mobile d'una nave battuta dalla tempesta.

La donna i cui piedi sono naturalmente più piccoli, ha perciò ancora l'andatura meno sicura; ma dovrem conchiudere col più eloquente scrittore del secolo decimo ottavo, che in essa la piccolezza del piede è in relazione al bisogno che ha di fuggire per esser raggiunta? La forma concava della pianta de' piedi, facendo che essi si accomodino meglio alle inuguaglianze del suolo, contribuisce ad assicurare il corpo nel camminare e negli altri movimenti progressivi. Vi è uella progressione un momento intermedio tra il principio e la fine del passo, durante il quale il centro di gravità si sostiene nell'aria; esso dura dall'istante in cui questo centro abbandona il piede lasciato indietro, sino a quello in cui trovasi richiamato sull'altro piede, portato in avanti.

La progressione si modifica secondo che si eseguisce sopra un piano orizzontale o sopra piani inclinati; in quest'ultimo caso si chiama salita o discesa, e stanca molto più. Per spiegare l'azione di salire, supponiamo un uomo situato al basso d'una scala sulla quale deve montare; egli comincia dal piegare le articolazioni dell'estremità che vuol portare in avanti, la eleva così raccorciandola per avanzarla, e allorchè il piede a metà esteso riposa, egli stende le articolazioni dell'estremità lasciata indietro, spinge così il corpo in alto in una direzione verticale, e termina il primo passo contraendo gli estensori della gamba anteriore affinchè essi traggano in avanti e riportino sopra di essa il centro di gravità al quale la gamba posteriore, il di cui piede è esteso, ha impresso un movimento verticale di elevazione. Ecco perchè la salita stanca le polpe delle gambe e le ginocchia, ma soprattutto quest'ultime, poichè lo sforzo col quale gli estensori della gamba anteriore richiamano su di essa il centro di gravità, è più grande di quello col quale i gemelli ed il soleo le imprimevano, estendendo il piede lasciato indietro, un movimento di elevazione verticale.

Per sollevare gli estensori della gamba noi incliniamo il corpo in avanti più che ci è possibile; lo portiamo al contrario indietro, allorchè discendiamo una ripida pendice, a fin di ritardare il movimento per cui il corpo, obbedendo al proprio peso, cade sulla gamba portata in avanti.

Al momento in cui il centro di gravità abbandona il punto di sostegno, per l'elevazione della gamba lasciata indietro, tutte le forze si riuniscono per fare che esso si allontani il meno possibile dalla verticale. I glutei mantengono il bacino, e raddrizzano la coscia; i muscoli de' lombi estendono il tronco sul bacino: ecco la ragione per la quale la discesa stanca soprattutto le reni. La discesa, quando il piano sul quale si eseguisce è mediocrementemente declive, è meno faticante che la salita: la forza di gravitazione, ossia il peso del corpo, aiutano molto il movimento verticale discendente. Il camminare a gran passi rassomiglia al salire, in quanto che il corpo essendo abbassato a ciascuno scostamento considerabile delle gambe, ha bisogno di essere elevato ciascuna volta su quella che è stata portata in avanti.

Ad ogni passo che noi facciamo, l'articolazione del piede colla gamba diviene la sede principale di uno sforzo su di cui i Fisiologi non han peranco portata la loro attenzione. Tutto il peso del corpo vien sollevato dall'azione de' muscoli elevatori del calcagno, e l'astragalo sostiene tutto questo peso, per quanto possa esser grave per piuguedine un individuo, e caricato di enorme peso. Il peso di un uomo adulto, di una statura media, e mediocrementemente carnoso, valutasi centocinquanta libbre: ma per l'ombesità può andare a quattrocento, e fino a seicento. Il peso che ordinariamente sostengono gli uomini, valutasi eguale al peso del loro corpo, ma può esser anco quadruplicato e portato anche più oltre; essendosi veduti degli uomini robustissimi che hanno trasportato dei pesi di quasi un migliajo di libbre. Aggiungendo adunque al peso del corpo quello dei carichi che un individuo possa portare, vedesi quali sforzi prodigiosi si facciano, in certo modo senza saperlo, nell' articolazione del piede colla gamba. Ma quali risorse non si è ella procacciata la Natura per superare una tanta resistenza? quante circostanze non trovasi riunite per poterla sormontare agevolmente? Primieramente il piede rappresenta in quest' azione una leva di secondo genere, la quale è, come è noto, la più vantaggiosa, trovandosi in essa la resistenza ravvicinata al punto d'appoggio sempre più della potenza, ed il braccio con cui agisce quest' ultima consistendo nel intera lunghezza della leva. Studiando il meccanismo de' diversi pezzi dello scheletro, non si trova in verun' altra parte l'uso di una leva così vantaggiosa più visibile che su questa. Il calcagno prolungando il piede posteriormente alla sua articolazione colla gamba, viene ad estendere egualmente in braccio di leva col quale agisce la potenza; la sua lunghezza influisce sulla forza del soggetto e sulla capacità a sostener facilmente delle lunghe gite ed ogni altro esercizio per cui vi sia bisogno di molta energia muscolare negli arti inferiori. Nei Negri così celeri nella corsa, e che si distinguono per una gran velocità alla danza ed in tutti gli altri esercizi ginnastici, ho sempre osservato un calcagno più esteso e più rilevato in dietro degl'individui della razza Europea. I migliori ballerini sono coloro che hanno il tendine di Achille bene staccato, ossia prominente, lungi più che è possibile dall'asse della gamba; disposizione che fa supporre il suo attacco inferiore situato più lontano per il prolungamento del calcagno.

Quelli che hanno un calcagno corto, hanno il piede lungo e schiacciato: questa viziosa conformazione, allorchè è ben distinta, non solo nuoce alla bellezza delle forme, ma porta ancora un notabile pregiudizio alla forza del membro ed alla facilità de' suoi movimenti. Gli uomini a *piedi schiacciati* (à *pieds plats*) sono assolutamente cattivi camminatori; perciò il sommo appianamento del piede è tenuto per uno dei casi di dispensa dal servizio militare; finalmente i vocaboli che esprimono questa fisica imperfezione, sono un' ingiuria in varie lingue, come per es. nella Francese. Proseguiamo intanto l'esame dei vantaggi che presenta l'articolazione del piede colla gamba per il facile esercizio del camminare e de' diversi movimenti progressivi.

Abbiam veduto che i tendini s' inseriscono generalmente ad angoli acutissimi negli ossi sopra i quali agiscono; quivi al contrario segue l' inserzione ad angolo retto, e così il tendine comune ai due muscoli della sura, viene ad incontrare il calcagno sotto l'angolo più vantaggioso allo sviluppo della loro azione. Se si eccettuino i muscoli che muovono le testa e la mandibula inferiore, non ve ne sono altri che ci presentino questa disposizione così decisa. La natura non si è ristretta a disporre il piede in modo che esso mostri la leva più vantaggiosa, quella in cui le potenze motrici si trovano il più lungi possibile dal punto d' appoggio, e sotto l'angolo più favorevole alla loro azione; ma di più ha accresciuto l'efficacia di quest'azione col moltiplicare il numero delle fibre muscolari all' infinito. Non havvi muscolo più robusto del soleo; le sue fibre corte ed oblique, situate fra le due larghe aponeurosi che ricoprono tanto la sua faccia anteriore quanto la posteriore, sono moltiplicate assai più che in alcun altro muscolo, come possiam farcene un'idea, riflettendo alla grand' estensione delle superficie dalle quali si partono. Di più il tendine d' Achille è mantenuto nella necessaria direzione verticale dalla striscia delle aponeurosi della gamba che passa dietro ad essa.

Tutto adunque, tanto nelle potenze, come nelle leve è conformato in modo da superar facilmente le resistenze, e da poter reggere il peso del corpo nell' estensione del piede, la cui punta posa sul suolo in ciascuno dei nostri movimenti progressivi. Quest' immensa forza colla quale debbono agire i muscoli delle sure per elevere il calcagno e sostenere il peso di tutto il corpo che gravita sull' astragalo, spiega la possibilità delle fratture trasversali del calcagno, di quella delle rotture del tendine d' Achille, ancorchè esso sia così grosso; e debbe altresì far sentire tutta la necessità di non permettere ai malati il passeggiare liberamente se non molti mesi dopo questi eventi, potendosi romper per uno sforzo prematuro, come ne abbiamo diversi esempj, quella sostanza mercè la quale si ristabilisce la riunione delle parti divise. Queste medesime disposizioni rendono egualmente ragione di un accidente, sulle cui cagioni hanno i patologi emessa per lungo tempo una teoria inverisimile.

Non di rado avviene che i soli sforzi del camminare procurano lo strappo di alcune fibre de' gemelli o del soleo; e in tal caso (1) nasce un dolore e una tumefazione de' muscoli, come anche una più o meno larga ecchimosi, prodotta dal sangue che s' infiltra e che si altera. I patologi attribuiscono questi sintomi alla rottura del plantare tenue; ma quest' opinione è gratuita, nè mai è stata contestata dall' osservazione oculare ed i segui sono egualmente vani che illusorj.

(1) Noterò di passaggio che non vi è da rimaner sorpresi della rarità delle rotture della fibra muscolare. La facoltà contrattile di cui son dotati i muscoli vi si oppone direttamente; e perchè segua uno strappamento, la causa che lo produrrebbe, non solo ha da vincere la forza di coesione, ma anche una facoltà vitale che trovasi allora nel suo più alto grado di sviluppo e di energia.

Potrei riportar qui, se vi fosse luogo, varj esempj di quest' affezione : in tutti i casi da me osservati, l'uso dei bagni e dei cataplasmi ammollienti un poco narcotici, ma soprattutto la compressione e il riposo fino all'intera disparizione dei sintomi, mi sono parsi i rimedj più opportuni.

§. CLXXXV. *Della corsa.* Nella corsa, il piede lasciato indietro abbandonando il suolo prima di quello che portasi in avanti sia stabilmente appoggiato, il centro di gravità resta un momento sospeso; esso si muove allora per aria, spinto dalla forza di proiezione, il cui esercizio produce principalmente il salto.

Il meccanismo della corsa si compone di quello della progressione e di quello del salto; esso rassomiglia più all'ultimo che al primo di questi movimenti per cui alcuni autori l'hau definito un seguito di salti bassi. I suoi passi non sono già più grandi di quelli della progressione, ma solamente si succedono con maggior velocità. Il centro di gravità si trasporta più rapidamente dall'una all'altra gamba, e le cadute sono molto più facili. La pronta repetizione degli stessi movimenti durante la corsa esige una contrattilità vivissima nei muscoli che muovono le estremità; e siccome l'energia di questa proprietà vitale è proporzionata all'estensione della respirazione e alla quantità del principio aereo di cui il sangue si è impregnato nell'attraversare i polmoni, così i corridori anelano, ossia respirano frequentemente ed a brevi intervalli, senza però che il petto trovisi ogni volta molto dilatato. Era necessario che le pareti di questa cavità, avessero, durante la corsa, una gran stabilità; perchè essa diviene il punto sul quale si appoggiano le potenze che ritengono il bacino e i lombi, e che impediscono che queste parti non presentino una base vacillante alle membra inferiori. I migliori corridori sono quelli che hanno la più gran forza di respiro, vale a dire che possono assicurare al petto un grado più considerabile di dilatazione permanente: si vedono i medesimi, allorchè disputano il premio del corso, gettare la testa e le spalle indietro, non solamente per correggere la propensione che ha la linea di gravità ad inclinarsi verso il piano anteriore, ma ancora perchè la colonna cervicale, le scapule, le clavicole e li omeri ritenuti immobili, dienno un punto fisso all'azione de' muscoli ausiliari della respirazione.

Il corso avrebbe straordinariamente rallentato, se l'individuo si appoggiasse sulla totalità della pianta del piede, tanto per il tempo che esigerebbe quest' applicazione, quanto per gli attriti che essa cagionerebbe; quindi i corridori non impiegano che la punta del piede. La corsa più rapida si effettua restando il piede esteso sulla gamba, la quale è mossa con celerità degli estensori del ginocchio. Quindi si vede per qual ragione le cadute sono nel correre sì facili e frequenti; il centro di gravità obbedendo a delle impulsioni che succedonsi con prontezza, e non riposando giammai che sopra una base di poca estensione. Un'altra ragione per cui la minima ineguaglianza del suolo diviene la causa d' inciampo per l'agile corridore, è che la velocità impressa al suo corpo dalle estensioni repentine ed istantauce dell'estre-

mità posteriore aumenta ad ogni passo, in guisa che è impossibile al corridore di fermarsi ad un tratto e senza aver prima rallentato il suo corso e moderata la forza impulsiva alla quale il suo corpo obbedisce.

Siccome soprattutto le cadute sono facili all'avanti, così i corridori gettano costantemente il capo all'indietro, e servono delle loro braccia come di contrappesi; essi le dispongono in modo che sieno colle gambe in un'opposizione costante, vale a dire che l'estremità inferiore destra, per esempio, essendo portata in avanti, il braccio sinistro sia contrappesato all'indietro.

Vi son pochi animali più favorevolmente costrutti dell'uomo per eseguire delle rapide corse. I suoi arti inferiori hanno la metà della lunghezza totale del suo corpo, e i muscoli che li muovono sono dotati d'una gran forza; quindi il selvaggio esercitato insegue e raggiunge la cacciagione che egli fa sua preda, ed anche in Europa si vedono de' corridori di professione i quali uguagliano in velocità il più agil cavallo. Quest' animale come tutti i quadrupedi velocissimi al corso, l'eseguirebbe molto più lentamente dell'uomo, a ragione della molteplicità delle colonne di sostegno, se non avesse la facoltà di muoverle a paja, e di ridurle così le sue quattro gambe a due solamente, come fa nel passo che i cavalierizzi chiamano galoppo forzato.

§. CLXXXVI. *Del salto.* Il salto dipende principalmente nell'uomo dall'estensione repentina degli arti inferiori, tutte le di cui articolazioni sono state preliminarmente piegate. Gli angoli alternativi del piede, del ginocchio e dell'anca si perdono, e i muscoli estensori si contraggono in una maniera quasi convulsiva allorchè il corpo abbandona il piano che lo sostiene. Questo raddrizzamento di tutte le parti non si limita agli arti inferiori, se il salto è violento; ma ha ancor luogo nella colonna vertebrale, che agisce allora alla maniera d'un arco che si allenta. Il professor Barthez a cui devesi attribuire la spiegazione di questo meccanismo, che Borelli e Mayow avevano soltanto ravvisato confusamente, va forse un poco troppo oltre allorchè riguarda come immaginaria ogni reazione dalla parte del suolo. Questa reazione ammessa da Hambergero e da Haller ha luogo assai manifestamente rapporto ad uno che si esercita al salto sopra un pavimento elastico; e per suo mezzo i ballerini a corda si elevano senza far grandi sforzi sulla corda che li sostiene. Ma se tutti i fisiologi non convengono che il suolo reagisce per operare il salto, tutti ammettono che esso offir deve una certa resistenza; infatti un'arena mobile che cedesse alla pressione che il corpo esercita, finirebbe deprimendosi molto, col render impossibile il salto. La contrazione istantanea de' muscoli estensori è così forte per estendere i membri inferiori, e per imprimere al corpo la forza di proiezione che lo eleva, che sovente in questo sforzo i tendini di questi muscoli o anche le ossa nelle quali essi s'inseriscono, si rompono trasversalmente, perciò i ballerini sono espostissimi alle fratture della rotula. Esse succedono al momento in cui staccando il loro corpo dal suolo si slanciano con forza ad una certa altezza.

Se il salto consiste unicamente nella distensione subitanea delle

estremità inferiori, le cui articolazioni sono piegate in sensi alternativi, esso deve essere tanto più considerabile quanto quelle avranno maggior lunghezza e saranno più inclinate le une sulle altre, e quanto i muscoli che le raddrizzano si contrarranno con maggior energia. Quindi gli animali saltatori, come sono la lepree, lo scoiattolo, ec., hanno le estremità posteriori lunghissime per rapporto alle anteriori: le loro diverse parti sono d'altronde suscettibili d'una maggior flessione. Tutti questi animali rigorosamente parlando, non posson camminare nè correre: il loro corso e il loro camminare consistono in un seguito di salti e balzi più o meno precipitati; alcuni nondimeno, come il coniglio e la lepree, posson correre allorchè montano per una rapida pendice, l'inclinazione del suolo moderando allora l'effetto dell'impulsione comunicata dalla distensione degli arti posteriori, impulsione che a ragion della forza e della lunghezza di queste estremità, getta l'intero peso del corpo sulle zampe anteriori più deboli e più corte con una tal potenza, che l'animale è obbligato a tenderle, e a mantenerle estese e raddrizzate per non urtare il suolo col capo, allorchè salta sopra un piano orizzontale. Le rane, ma soprattutto le cavallette e le pulci, nelle quali esiste tra gli arti posteriori e il resto del corpo una proporzione eccessiva, ci fanno stupire per la grandezza dello spazio che posson percorrere con un solo salto; ma ogni stupore cessa quando si riflette che le forze imprimono alle masse delle velocità eguali, allorchè ad esse sono proporzionali; ora gli spazi percorsi dipendendo interamente dalle velocità, poichè il corpo che salta perde con una gradazione che niente può rallentare quella che ha acquistata, questi spazi devon essere presso a poco gli stessi per i piccoli animali che per i grandi.

Swammerdam dice nella sua bibbia della natura che l'altezza alla quale si elevano le cavallette col loro salto è alla lunghezza del loro corpo come 200 a 1. La pulce salta ancora più oltre e più presto (1).

La larva della mosca conosciuta sotto il nome di verme del formaggio, si piega in circolo contraendo più che può le sue fibre muscolari ventrali; dopo aver così portato il suo capo verso la sua coda, si distende repentinamente per la contrazione delle fibre dorsali, si raddrizza e si slancia ad una distanza considerabile. Per un meccanismo totalmente simile il sermone, la trota ed altri pesci rimontano delle rapide correnti, interrotte da cataratte. Essi piegano fortemente il loro corpo, lo raddrizzano con coergia, e saltano al di sopra dell'ostacolo che si oppone alla loro progressione. Io penso che in questo caso particolare il salto non dipenda unicamente dal raddrizzamento repentino della curva elastica, come dicono gli autori; ma ancora dalla resistenza che

(1) Barthez ci fa sapere nella sua meccanica che gli Arabi chiamano questo piccolo insetto il *padre del salto*, e che Roberval, fisico atimabilissimo, aveva composto una dissertazione sul salto della pulce: *de saltu pulicis*. Un simil soggetto che il volgo crederebbe non dar materia che ad un'oziosa e sterile contemplazione, può offrire de' resultati infinitamente curiosi, quando un dotto fisico im- prende a trattarlo: *in tenui labor*.

l'acqua oppone alla coda che la percuote con forza al momento in cui essa termina di raddrizzarsi, nello stesso modo che si vede ne' mari del Nord l'enorme balena percuoter l'acqua con un colpo della sua coda sì violento e sì repentino, che ne prende un punto fisso di appoggio ed elevasi sino a quindici e venti piedi di altezza, come raccontano i navigatori. I gamberi saliano spiegando con forza la loro coda, arco elastico e contrattile, e che essi hanno prima ricurvato sotto il loro corpo.

Questa teoria del salto sembrerebbe contraddetta dal fatto singolare che riporta il D. Dumas d'un saltatore assolutamente privo di coscie, e che non pertanto faceva stupire per la sua destrezza ed agilità. Ma il bacino, la colonna vertebrale, e soprattutto la porzione lombare di questa colonna non potevano esse in questo caso singolare supplire con una maggior mobilità alla mancanza della più lunga delle tre leve delle quali è composta l'estremità inferiore?

Nell'azione del saltare, il corpo che ha ricevuto l'impulso subitaneo può elevarsi in due maniere, perpendicolarmente sull'orizzonte, il che costituisce il salto verticale, o pure secondo una linea più o meno obliqua. Il salto verticale ha sempre minor estensione di quello che si fa nella direzione d'una linea inclinata, e quest'ultimo è sempre più grande quando è stato preceduto dalla corsa. Allorchè un corridore spiega il salto, ha già acquistato un impulso che si aggiunge a quella che il meccanismo del salto può produrre. Per convincerci della realtà di questa forza aggiunta, rammentiamoci quanto è difficile di arrestarsi ad un tratto in mezzo agli slanci della corsa, se non se n'è progressivamente diminuita la velocità. Questo impulso è una delle cause che fanno che i corridori cadano all'avanti allorchè incontrano il minimo ostacolo sotto i loro passi; ma qualunque sia la forza, la direzione del salto, e le potenze che l'operano, il corpo che l'esegue deve esser considerato come un vero proiettile dotato d'un movimento comunicato, contro il quale esercitasi la forza di gravità. Qualunque sia il movimento che imprime un saltatore a se stesso, tutto dipende dalla prima impulsione; una volta che i piedi hanno abbandonato il piano di sostegno, non è più in nostro potere l'aumentar la forza del salto o la sua velocità. Il ballerino che fa le capriole, non è eccellente in questo esercizio se non quanto è capace di elevarsi ad una certa altezza. Io ho costantemente osservato che i più rinomati in questo genere hanno il tronco, e soprattutto gli arti inferiori, molto muscolosi; le polpe delle gambe, le natiche, il dorso, indicano col loro volume una grand'energia negli estensori, ai quali il salto è principalmente affidato.

Il saltatore che si eleva verticalmente ricade a terra allorchè il suo proprio peso supera l'impulso che lo anima; la sua caduta rassomiglia a quella d'un proiettile lanciato verticalmente, e si fa secondo una linea discendente assolutamente simile, per la direzione e per l'altezza alla linea ascendente.

Lo stesso accade nel salto obliquo, se non che il corpo, come la

boruba lanciata dall'esplosione della polvere, descrive una curva parabolica, ascendendo finche la forza d'impulsione supera la forza di gravità, discendendo quando quest'ultima che va sempre guadagnando a misura che il salto si eseguisce, trovasi eguale alla forza d'impulsione. Ciò ha luogo quando il corpo ha percorso una curva che rappresenta la metà d'una parabola; da questo momento la gravità va sempre predominando, e il corpo discende per una curva analoga alla prima (1).

§. CLXXXVII. *Del nuoto.* Vi son pochi animali che sostengansi più difficilmente dell'uomo sulla superficie d'un liquido. Il peso specifico del suo corpo non supera peraltro di molto quello d'un ugual volume di acqua; qualche volta ancora, allorchè egli è sopraccaricato di grasso, questo peso è lo stesso: quindi si osserva che le persone molto pingui hanno da fare minori sforzi per galleggiare; ma questo peso non è già ugualmente ripartito sopra tutti i punti del fluido che lo sostiene. Il capo, il di cui peso relativo è considerabilissimo, è il principale ostacolo alla facilità del nuoto, e non senza sforzi si tiene sollevato, a fine di conservare all'aria, per la bocca e per le narici, un libero ingresso ne' polmoni. Gli arti superiori ed inferiori agiscono alternativamente, e muovono le acque che si abbassano appoggiandosi su di esse. In questi diversi movimenti vi ha flessione, estensione, abduzione e adduzione successive delle estremità; la maggior parte de' muscoli del corpo agiscono prendendo il punto fisso del loro sforzo nelle pareti del petto, che il nuotatore mantiene dilatato, ritenendo, col costringer la glottide, una gran massa d'aria nel tessuto polmonare. Questa dilatazione sostenuta del petto ha ancor l'altro vantaggio di rendere il corpo specificamente più leggero. La forza colla quale fa duopo che il nuotatore batta l'acqua, la rapidità con cui debbon succedersi i movimenti perchè il fluido gli presti un sufficiente punto d'appoggio, spieghino come nasca sì presto la stanchezza da questo esercizio.

I pesci hanno una struttura appropriata alla natura dell'elemento che abitano. La forma del loro corpo, terminata da tutte le parti da angoli prominenti, è vantaggiosissima per operar la separazione delle colonne d'un liquido. Una vescica piena di azoto di cui essa si vuota a piacere dell'animale, rende la loro leggerezza specifica più o meno superiore a quella dell'acqua, secondo la quantità di gas che contiene; infine la loro coda mossa da fortissimi muscoli, può esser riguardata come un remo potente, i di cui replicati colpi fanno avanzar l'animale, mentre le alette come tanti remi secondarij, facilitano e dirigono i suoi movimenti.

La vescica natatoria de' pesci dà al loro dorso una sufficiente leggerezza perchè resti in alto; senza di ciò questa parte del corpo che ne è la più pesante, porterebbe seco il resto, e il pesce rovesciato non potrebbe eseguire alcun movimento progressivo; ciò accade quando si fa crepare la vescica, o si perfora. Alcuni muscoli compressori ne espel-

(1) In saltu ad horizontem obliquo motus fit per lineam parabolicam proxime. Borelli op. cit. prop. 178. ved. Galileo, sul moto de'projectili.

lono il gas che essa contiene, e lo fanno passare col mezzo d'un canale nello stomaco o nell'esofago, allorchè il pesce vuole affondarsi e discendere. Questa espulsione è impossibile se il gas, animato dal calore d'una forza di espansione considerabile, resiste alle potenze compressive. Per questa ragione, al tempo della *frega*, i pesci dopo esser restati lungo tempo alla superficie dell'acqua esposti ai raggi d'un sole ardente, non possono più riscendere, e divengono sì facilmente la preda del pescatore.

Siccome il pesce è assolutamente circondato da un mezzo che offre da ogni parte un'uguale resistenza, la velocità che egli avrebbe acquistata percuotendo il fluido all'indietro colla sua coda, sarebbe distrutta dalla resistenza dell'acqua che egli sarebbe obbligato a rimuovere davanti a se, se immediatamente dopo che ha dato il colpo non riportasse la sua coda alla linea retta, in modo da non presentare al liquido che la larghezza poco considerabile del suo corpo; la velocità colla quale egli avanza è d'altronde molto inferiore a quella colla quale spiega la sua coda. Questa parte essendo riportata alla linea retta, il pesce la stringe e l'accorcia nello stesso tempo che l'inclina dall'altra parte; quindi l'allarga, la spiega e percuote il liquido in senso contrario, in modo da seguire una direzione retta tra i due impulsi obliqui che i due corpi comunicano. Il pesce gira orizzontalmente, e si dirige verso il senso che preferisce, percuotendo più presto o più forte da una parte o dall'altra, o non percuotendo che da una sola parte.

I pesci sprovvisti di vescica natatoria, sono condannati a vivere al fondo delle correnti, delle quali solcano la melma, a meno che provvisti d'un corpo schiacciato e di pinne orizzontali, non battan l'acqua con larghe superficie e con una gran forza, come fanno tutte le razze, le cui gran pinne han ricevuto con ragione il nome di ale, poichè la maniera con cui questi pesci si muovono nell'acqua rassomiglia esattamente a quella con cui gli uccelli volano nell'aria, e non havvi differenza che nella differente densità de' mezzi, come siamo per vedere trattando dei movimenti progressivi particolari a questa classe di animali.

La rassomiglianza è anche più perfetta nei pesci volanti. L'esoceto de' tropici (*exocoetus volitans*) provvisto d'una vescica natatoria enorme che occupa più della metà del suo volume, non è quasi più pesante d'un uccello dello stesso volume; e i suoi natatorj pettorali presentano all'aria una superficie estesissima. Humboldt per mezzo di dissezioni ha riconosciuto che il nuovo cordone de' nervi che vanno ai dodici raggi di questi natatorj sono quasi tre volte più grossi de' nervi de' natatorj ventrali; e che eccitati dall'elettricismo galvanico determinano de'movimenti cinque volte più forti: quindi questo pesce è capace di slanciarsi orizzontalmente a venti piedi di distanza, estendendo o restringendo i suoi natatorj pettorali per percorrere un tale spazio. (1)

(1) Vedete A. de Humboldt: *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*, t. II. p. 17. in 8vo Parigi 1816.

§. CLXXXVIII. *Del volo.* Un uccello che elevasi o muovesi nell'aria, ha bisogno d'impiegare una forza ed una velocità maggiore di quella che il nuotare esige nei pesci. Egli non ha come questi il potere di mettersi in equilibrio col mezzo che deve percorrere, mediante d'un organo interno che rende la sua gravità specifica uguale a quella di questo mezzo. Questo mezzo d'altronde presenta molto minor resistenza alle poteuze che devono percuoterlo per trovarvi un appoggio.

Se gli uccelli non possono rendersi leggeri come l'aria, è però in loro potere di procurarsi una gravità specifica che non sia molto superiore a quella di questo fluido. La natura ha accordato ad essi una leggerezza notabilissima dando loro un vasto polmone, estremamente dilatabile per la gran mobilità delle pareti del torace, ed estendendo questo polmone nell'addome con de' sacchi membranosi, e nei principali pezzi dello scheletro, con de' canali che fanno comunicare quei sacchi addominali e questi condotti aerei ossei coll'organo polmonare, in modo che tutto il corpo, gonfio da un'aria rarefatta da un vivo calore, poichè esso è di dieci gradi superiore a quello degli altri animali a sangue caldo, rivestito di piume quasi così leggera come l'aria stessa, poca forza impiegar deve per sostenervisi; da un'altra parte, allorchè le ale sono spiegate presentano al fluido una superficie estensissima: i muscoli pettorali che le mettono in movimento sono d'altronde abbastanza potenti per percuoterlo con forza, e per rinnovare questa percussione con una rapidità ed una perseveranza di cui nessun altro animale sarebbe capace. Si sa quanto son forti (1) i muscoli dell'ala anche ne' polli de' nostri cortili, che così poco l'esercitano. Finalmente la contrattilità che anima questi muscoli così robusti è negli uccelli assai superiore a quella di son dotati i muscoli d'ogni altro animale; niun altro animale, a parità di volume, è dotato di altrettanta forza. Qual quadrupede del peso dell'aquila potrebbe portare colle sue zampe dei colpi così gagliardi come fa quest'uccello, allorchè per sbalordire la sua preda, o per difendersi contro un aggressore, lo colpisce coi replicati colpi delle sue ale? Tanta energia muscolare è senza dubbio connessa coll'estensione della respirazione, e con l'indole vivamente stimolante di un sangue più caldo, più ossidato, più concrescibile, in una parola più arterioso di quello di ogni altro animale.

Vediamo come l'uccello eseguisce il volo, con circostanze d'organizzazione così favorevoli a questo movimento. Egli comincia da slanciarsi nell'aria, saltando da terra o precipitandosi da qualche altezza;

(1) Gli uccelli hanno tre muscoli pettorali; il *grande* che è attaccato al loro enorme sterno, e pesa più esso solo che tutti gli altri muscoli dell'uccello presi insieme; il *medio*, il tendine del quale si volge sopra una specie di carrucola, e si attacca alla testa dell'omero che esso eleva: mediante questa disposizione la natura ha potuto aiutare un elevatore nel basso, e dar così maggior peso alla parte inferiore del corpo dell'uccello, il quale senza questa specie di zavorra, sarebbe stato esposto a rovesciarsi nello spazio; il terzo pettorale, ossia il *piccolo*, è destinato a ravvicinare l'omero al corpo.

se è a terra, e che le sue ale sieno troppo grandi per essere liberamente spiegate in tutta la loro larghezza, si eleva difficilmente; egli deve in questo caso camminare verso un monticello isolato, a fine di slanciarsene, e di trovare uno spazio sufficiente per estendere le sue ale e batter l'aria col primo colpo che deve clevarlo. Le ale si spiegano orizzontalmente, essendo elevato e scostato dal corpo l'omero che ne è la parte principale; quindi esse si abbassano repentinamente, e siccome l'aria resiste allo sforzo improvviso che tende a deprimerla, il corpo dell'uccello è elevato per una specie di reazione elastica, analoga al salto dell'uomo ed al nuotare de' pesci; dato l'impulso, l'uccello piega l'ala, diviene del minor volume possibile affinché questo impulso sia quasi interamente impiegato a farlo montare, e non sia neutralizzato dalla resistenza che l'aria oppone alla sua ascensione. Questa resistenza, ma soprattutto il suo peso, superano ben presto la velocità che egli ha acquistata, e ridiscenderebbe se nuovi colpi di ale non gl'imprimevano una nuova velocità ascendente. Se il secondo colpo è dato primo che tutto l'impulso comunicato dal primo sia distrutto, l'uccello si eleva con un movimento accelerato; se al contrario il medesimo è ritardato, l'uccello discende: se egli non si lascia ricadere che all'altezza del punto di partenza, può con un seguito di vibrazioni uguali mantenersi alla stessa elevazione. Qualche volta l'uccello sopprime totalmente i battimenti delle sue ale; egli le piega contro il suo corpo, e cade con un movimento accelerato, come ogni corpo grave. Dicesi *fulmine* o discesa fulminante questa caduta subitanea colla quale gli uccelli cacciatori piombano sulla loro preda. Si vede alle volte un falcone il quale librandosi sulle ale nell'alto dell'atmosfera, cade ad un tratto su d'un cortile da polli; se, vicino ad arrivare a terra, scorge qualche pericolo, spiega tosto le sue ale, e previene così la sua caduta; perchè, qualunque sia la velocità che egli abbia acquistato in questo movimento accelerato, la resistenza dell'aria aumenta sempre come il quadrato delle velocità, quindi si eleva di nuovo, e fugge attendendo un'occasione più felice. Si dà il nome di *risorsa* a quest'azione particolare.

I movimenti obliqui differiscono dal movimento verticale che noi abbiamo descritto, in quanto che l'uccello ascende per una serie di curve tanto più basse o più piccole quanto più il movimento orizzontale supera il movimento verticale. A cagion della forza particolare delle loro ale gli uccelli di preda hanno un movimento orizzontale notabilissimo, in modo che nel *librarsi sulle ale* le curve descritte sono così poco evidenti, che il movimento sembra interamente diretto verso l'orizzonte.

Per molti uccelli il nuoto è un modo di progressione più naturale del volo stesso; questi uccelli, leggerissimi, hanno il corpo coperto d'una lanugine e di piume sulle quali l'acqua scorre con una gran facilità; il loro corpo schiacciato riposa sul liquido con una gran superficie; il loro bacio dilatato è costruito a forma di carena; in fine le dita delle loro zampe riunite da alcune membrane, percuotono l'acqua con una

larga superficie, ec.: ciò osservasi nella numerosa famiglia degli uccelli palmipedi o aquatici.

Coloro che han creduto possibile che l'uomo si sostenesse nell'aria, reudendosi specificamente più leggero, non han fatto attenzione che era impossibile dare ai muscoli che muovono le sue braccia una forza bastante per muovere le macchine che vi si adattano. Quindi tutti quelli che han tentato di farne uso son periti vittime di questi tentativi temerarij.

§ CLXXXIX. *Dello strisciare sul ventre.* Tutti i movimenti progressivi di cui l'uomo e gli animali sono capaci, possono riportarsi alla teoria della leva del terzo genere. Il corpo tanto nel saltare che nel camminare può esser paragonato ad una curva elastica, poichè il punto di appoggio è nel suolo; l'elaterio, la forza o la potenza ne' muscoli estensori, e la resistenza nel peso del corpo. La corsa è essa altra cosa che un seguito di salti accorciati, ed il suo meccanismo non è egli di mezzo tra quello del camminare e del saltare? Il volo e il nuoto non sono essi veri salti ne' quali il corpo dell'animale si piega e si spiega con movimenti alternativi, appoggiandosi su de' mezzi molto men resistenti della terra, sulla quale la progressione, la corsa, e il salto ordinario si eseguiscano? Il modo di progressione particolare ai serpenti ed ai rettili molli somministrerà una nuova applicazione della teoria della leva del terzo genere. Il serpe che fugge piegando il suo corpo in ondulazioni orizzontali, stabilisce nella sua lunghezza una serie di archi i quali s'incurvano e si raddrizzano successivamente, procedendo dal capo verso la coda, ma qualche volta ancora dalla coda verso il capo in que' serpi, designati sotto il nome di *amfisibene* o di *doppi camminatori*, perchè la disposizione della placche scagliose che guerniscono il disotto del loro ventre è tanto vantaggiosa per andare indietro come per avanzare.

Lo strisciare de' serpenti è favorito dalla forma allungata del loro corpo, dalla levigatezza delle loro scaglie, dalla forza immensa de' loro muscoli, e dalla flessibilità della loro colonna vertebrale; le ossa che formano questa parte dello scheletro sono articolate per *artrodia*, ed unite così debolmente che ogni leggero colpo ne rompe l'unione; quindi i serpenti più mostruosi possono esser ammazzati con un colpo di bacchetta, allorchè si percuotono sul dorso. Le inflessioni laterali di questa colonna sono estesissime, l'estensione è limitata dall'apofisi apinose, talvolta sviluppatissime, come nel serpente a sonagli. Quindi, malgrado ciò che posson dirne molti autori, e quantunque i pittori rappresentino ne' loro quadri il serpente ricurvato in archi verticali, la sua progressione si effettua nel maggior numero de' casi per ondulazioni orizzontali.

Allorchè il serpente vuol nuotare è obbligato ad accelerare la formazione e lo spiegamento delle onde o curvature sinuose che descrive; nuotare non è per esso altra cosa che strisciare più celeremente e muoversi sopra un piano meno resistente.

I movimenti de' rettili nel nuoto devono superar tanto per la forza e

per la rapidità quelli de' rettili che strisciano per terra, quanto la terra sorpassa l'acqua per la stabilità del punto di appoggio. Se il serpente vuol saltare, stende rapidamente e simultaneamente tutti i suoi archi, appoggiandosi sull'estremità di quello che è più vicino alla coda; allora, come l'ho osservato molte volte, esso descrive il più piccolo numero possibile, si ricurva solamente in tre o quattro archi più estesi dell'ordinario, ma giammai in un solo, qualunque sia la lunghezza del suo corpo.

Le testuggini, le rane, le lucertole, le salamandre, tutti i rettili pedati, si strascicano piuttosto sul ventre, poichè si reggono malamente sulle loro deboli zampe e troppo sproporzionate al volume del loro corpo, anzichè serpeggiare per un meccanismo paragonabile a quello che abbiamo spiegato.

Il modo di progressione particolare al bruco ed ai vermi è uno strisciare analogo a quello de' serpenti. Le zampe del bruco, troppo deboli per sostenerlo o per servir sole alla sua progressione, sono impiegate da esso per aggrapparsi ai piani sui quali si avvanza, curvando in archi, il più sovente verticali, le parti del suo corpo che trovansi tra le zampe, disposte a paja più o meno lontane. I bruchi rivestiti d'un inviluppo squamoso strisciano meglio per cagion dell'elasticità delle squame che si aggiugue all'azion contrattile delle loro fibre muscolari. I vermi di terra si avanzano talora per ondulazioni, come il serpe, talora strascicando alla maniera delle lumache senza guscio. Quest'ultimo modo di strisciare varia dagli altri in quanto che in vece di archi estesi e manifesti, le fibre contrattili del rettile si raccorciano dal capo fisso verso la coda mobile, e non fanno descrivere al corpo dell'animale che delle leggere inflessioni. Si può stabilire un punto di paragone tra il movimento col quale l'uomo coricato col ventre sopra un piano orizzontale, si avvanza tirando tutto il corpo verso le sue braccia distese ed aggrappate ad una resistenza qualunque, e il modo di strisciare particolare ad alcuni rettili. Il lumacone si muove quasi interamente con l'aiuto di questo meccanismo.

Questa lumaca, carica del suo guscio, aderisce al piano che la sostiene per mezzo di un liquido viscoso che si coagula e forma sulle sue tracce una lucida vernice. Essa vi si fissa ancora facendo il vuoto colla porzione del suo corpo sulla quale striscia, porzione larga, a margini intagliati, e propriissima a formare una coppa. Con questo doppio mezzo d'un sugo viscoso e glutinoso e d'un succiattojo contrattile, la lumaca fissa la parte anteriore del suo corpo, e trae in seguito verso questa parte fissata il resto del corpo, carico della sua abitazione calcare. Questa parte della lumaca a guscio, con cui essa si attacca al suolo sul quale strascica, ha una certa analogia coi tentacoli che servono alla progressione della seppia e di tutti gli altri molluschi cefalopodj.

§. CXC. *Movimenti parziali eseguiti dagli arti superiori.* Questi movimenti ci offrono de' nuovi esempj della curva elastica, o della terza leva, alla di cui teoria possono ridursi quasi tutti i movimenti dell'uomo e degli altri animali. Quest'idea facilita e semplicità assai lo studio

della meccanica animale, e può riguardarsi come una formula generale, mediante la quale si ottenga la soluzione di tutti i problemi spettanti a quest'importante parte della fisica. Particolarmente per l'uso di essa, quanto abbiamo detto intorno ai movimenti distinguersi da quanto ne era stato scritto fino al presente.

Le estremità superiori dell'uomo non servono ordinariamente a' suoi movimenti progressivi, se si eccettuano alcuni casi, quello per esempio in cui le membra essendo distese e le mani aggrappate ad un corpo, l'azione de' gran pettorali trae l'intero corpo, sospeso o coricato col ventre sopra un piano orizzontale.

Noi ci arrampichiamo difficilmente perchè le mani sole sono proprie ad afferrare i corpi sui quali questo modo di progressione può effettuarsi, mentre le quattro estremità de' quadrupedi, le unghie acute de' gatti, quelle degli uccelli rampicanti, rendono per questi animali l'arrampicarsi sommamente naturale e facile.

Vi ha molta sproporzione per la lunghezza e per la forza tra le estremità superiori ed inferiori, perchè il camminare sulle mani sia un modo di progressione naturale alla specie umana; d'altronde, come Daubenton l'ha osservato, la posizione del gran foro occipitale rende quest'attitudine sommamente incomoda. La situazione di quest'apertura vicino al centro della base del cranio, in un piano quasi orizzontale, impedisce di elevare il capo abbastanza per rivolgere il viso in avanti e vedere avanti a se; e se vuolsi abbassarlo sino a terra, non si può toccarla che colla fronte o con la sommità del capo, ec. (1). Ma se gli arti superiori o toracici non servono a trasportarci dove i nostri bisogni li esigono, essi sono quasi esclusivamente destinati ai movimenti per i sogni quali noi possiamo agire sugli oggetti a cui siamo vicini.

Se noi vogliamo spingere o attrarre verso noi, portare o lanciar lungi un corpo mobile, comprimerlo, elevarlo o abbassarlo, ec., gli arti superiori quasi soli servono a questi usi. Ecco in qual maniera.

Nella spinta, l'uomo si pone tra l'ostacolo e il suolo; egli si piega tra questi due punti per la flessione di tutte le sue parti, quindi si raddrizza, tutto il suo corpo rappresenta una molla che si spiega e le cui due estremità incontrando due ostacoli, il suolo e il corpo al quale si vuol comunicare un impulso, esercitano la loro azione contro il più mobile: la forza è eguale alla contrazione degli estensori i quali allungano il corpo accorciato, e fanno avanzare l'ostacolo mobile, per tutta la differenza che esiste nella lunghezza, tra l'uomo il cui corpo e gli arti sono piegati, e l'uomo di cui tutte le parti sono distese. Nello stesso modo, e per un meccanismo in tutto simile, il barcajolo che appoggia il suo remo contro la riva, ne allontana la sua barca; la colonna vertebrale rappresenta una curva elastica che si raddrizza tra i piedi fissati al battello mobile, e l'estremità della pertica o del remo appoggiato contro la riva o il fondo del fiume.

(1) Dizionario di Storia naturale dell'Enciclopedia metodica. Introduzione pagina 21. e seg.

Se vogliamo al contrario *attrarre* a noi un corpo, lo afferriamo colle nostre braccia distese, quindi pieghiamo queste con forza; in questo caso la molla tesa si raccorcia, lo sforzo è tutto intero dalla parte dei flessori, esso è men fisso e meno durabile di quello degli estensori, perchè gli assi delle ossa non si corrispondono in linea retta, e la trazione è il più sovente parziale.

Noi possiamo lanciare lungi un corpo mobile, o coll' aver pendenti le braccia, ed effettuando con esse delle semplici oscillazioni, oppure eseguendo colle medesime de' movimenti di circonduzione o a fionda. In quest'ultima maniera si agisce con molto più di forza, perchè tutti i muscoli che dal tronco vanno all'estremità superiore concorrono all'azione. Nella prima le oscillazioni preliminari danno al braccio un movimento proprio che si aggiunge alla forza di contrazione muscolare, e ne aumenta l'effetto.

Il professor Barthez ha benissimo veduto che i movimenti per i quali l'estremità superiore s'irrigidisce e si estende per lanciar lontano un mobile, o per respingere una resistenza che le è opposta, sono perfettamente simili al salto, e che presentano come quello un'estensione subitanea d'articolazioni flesse. Ne' movimenti contro una resistenza insuperabile, il corpo non è respinto colla forza che gl'imprime nel salto l'improvvisa estensione degli arti inferiori. La scapula è troppo mobile, per rapporto al tronco; la sua articolazione coll'omero è troppo poco solida, e l'asse di quest'osso non è punto diretto, per rapporto alla spalla, in un modo abbastanza favorevole, perchè, quand'anche le forze fossero uguali (e non son tali sicuramente), l'impulso comunicato fosse così notevole. In ogni repulsione e in ogni attrazione, o che avviciniamo a noi o ne allontaniamo un oggetto, agendo su di esso cogli arti superiori, questi arti rappresentano un arco elastico che si curva o si raddrizza per l'azione de' suoi flessori o de' suoi estensori; e questi movimenti, come il maggior numero di quelli che abbiamo studiato sinora, offrono un'applicazione precisa della teoria delle leve della terza specie.

L'azione di prendere un corpo colla mano è facilitata, 1. dalla rotazione del radio sul cubito, che opera la pronazione, e la supinazione, movimenti esclusivamente attribuiti alle mani, e di cui i piedi non sono capaci; 2. dalla mobilità della giuntura della mano, che a parlar propriamente, si spiega e si estende in due sensi, poichè l'estensione della mano non si limita già a riportarla al parallelismo coll'asse del membro, ma va sino a rovesciarla sulla faccia posteriore dell'avambraccio, fenomeno che nessun'altra articolazione presenta; 3. dai movimenti oscuri dell'ossa del carpo per mezzo de' quali la palma della mano è resa più concava; 4. dai movimenti di opposizione, e di circonduzione del pollice e del piccolo dito; 5. dalla molteplicità delle falangi; tutto in quest'ultima parte degli arti superiori sembra provarne l'eccellenza, e giustifica i filosofi e i naturalisti che hanno lungamente dissertato sui vantaggi della sua struttura.

Per effettuare una pressione, quella per esempio con la quale s'im-

prime un sigillo, si porta il peso quasi intero del corpo sull'una delle estremità superiori fortemente distesa, avendo cura che la spalla sia inclinata sul braccio in tal modo che la cavità glenoide della scapula sia perpendicolare al capo dell'umero.

Sarebbe superfluo l'intraprendere la descrizione di tutti i movimenti che le nostre parti possono eseguire; questi movimenti parziali sono esposti ne' trattati di anatomia all'articolo de' muscoli dall'azione de' quali essi dipendono: ci basti di aver percorso i principali fenomeni della meccanica animale, considerati principalmente nell'uomo: dettagli più estesi sulla meccanica degli animali sarebbero fuor di luogo in quest'opera; si trovano i medesimi ne' trattati *ex professo* (1) su questa parte importante della Fisiologia, la sola nella quale si possan portare i diversi oggetti di dimostrazione a quel grado di evidenza e di certezza matematica che ricerca con avidità ogni uomo d'uno spirito esatto, d'un ragionamento solido e d'un giudizio severo.

§. CXCI. I movimenti parziali possono ancor essere studiati come segni espressivi delle idee; così compongono ciò che si chiama *linguaggio di azione*, e suppliscono alla parola: il linguaggio de' gesti perfezionato basta anche per esprimere le idee più semplici e i sentimenti più delicati, nelle scene nute conosciute sotto il nome di *pantomime*. I gesti co' quali l'uomo più tranquillo accompagna i suoi discorsi, sono una lingua aggiunta alla lingua parlata e contribuiscono a spiegare il suo pensiero. Ma quanta forza nell'uomo appassionato non aggiungono questi gesti all'espressione, quanta potenza al linguaggio! Questa eloquenza del gesto così svente impiegata per commuovere profondamente e trasportare la moltitudine adunata nelle piazze pubbliche di Roma e di Atene, era familiare agli oratori delle antiche repubbliche; e il momento in cui Marco Antonio scuopre e mostra al popolo Romano il corpo insanguinato del primo de' Cesari, non è già il passo meno eloquente della sua arringa.

Così, quantunque l'organo della voce sia quello che ci offre più risorse per esprimere le nostre idee, e per comunicare coi nostri simili; quantunque l'udito sia il senso al quale dobbiamo indirizzarci per produrre in essi delle impressioni variate, distinte e durabili, tuttavia c'indirizziamo ancora al loro tatto e alla loro vista, allorchè vogliamo convincerli fortemente, spiegando loro energicamente i nostri desiderj. Questi tre diversi linguaggi sono simultaneamente impiegati allorchè trasportiamo un uomo verso un termine, e nell'atto stesso gli mostriamo questo termine, e gli diciamo di andarvi; in questo caso il tatto e il gesto servono di ausiliarij alla parola, e mostrano in colui che gli adopra una volontà ferma e decisa. I movimenti degli occhi, delle sopracciglia, delle palpebre, delle labbra, ed in generale di tutte le

(1) Consultate Gio. A. Borelli *De motu animalium* in 4. to Gli errori che si contengono in quest'opera dipendono dall'essere stato l'autore molto più matematico che anatomico.

F. J. Barthez nuova Meccanica de' movimenti dell'uomo e degli animali.

parti del viso, quelli degli arti superiori e del tronco stesso, servono ad esprimere le nostre passioni, come le nostre idee, suppliscono alla lingua convenzionale; e questi segni naturali la tradiscono sovente, dicendo il contrario di ciò che essa esprime. Lo studio de' gesti, de' movimenti e delle attitudini, considerati come segni delle idee e della passione appartiene ai metafisici, ai pittori, scultori, e fisionomisti (1).

CAPITOLO IX.

Della voce e della parola.

§. CXCII. La voce è un suono apprezzabile che risulta dalle vibrazioni, che l'aria cacciata dai polmoni prova nell'attraversare la glottide. Da questo suono, articolato dai movimenti della lingua, delle labbra e delle altre parti della bocca, nasce la parola, che si può definire la voce articolata.

Tutti gli animali provveduti d'un organo polmonare hanno voce; perchè basta per la produzione di questo suono, che l'aria, accumulata in un ricettacolo qualunque, ne sia cacciata in massa con una certa forza, e che incontri nel suo passaggio delle parti elastiche e vibratili. I pesci i quali non hanno che delle branchie, non fanno sentire alcun suono; ma questo svantaggio che nuoce senza dubbio all'estensione ed alla facilità delle loro relazioni, è in parte riparato dall'estrema velocità de' loro movimenti progressivi.

Lo strumento della voce è la laringe, specie di scatola cartilaginosa, posta alla parte superiore dell'aspera arteria. Le cartilagini sottili ed elastiche che formano le sue pareti sono unite insieme con delle membrane, e mosse le une sulle altre da molti piccoli muscoli chiamati *intrinseci della laringe*. Le sue cinque cartilagini sembrano concorrere alla formazione della voce, e contribuirvi ciascuna per una parte più o meno importante. L'epiglottide stessa serve alla produzione di questo fenomeno, senza che però questa cartilagine debba essere riguardata come assolutamente inutile nel meccanismo della deglutizione. Ragionando come chi ha avanzata questa opinione, avendola appoggiata sull'aver veduto eseguirsi tal funzione in alcuni casi dopo averne tolta l'epiglottide, si potrebbe dire che questa fibra cartilaginea è totalmente estranea alle modulazioni della voce: il rosignolo non ha epiglottide.

La cartilagine cricoide, che sostiene le due aritenoidi e loro serve di base, non è immobile nella parte inferiore della laringe. La aspera arteria, cui essa è attaccata col suo orlo inferiore, cede e si allunga per

(1) Condillae; Saggio sull'origine delle cognizioni umane: Buffon, Storia naturale dell'uomo: Vinkelman, Trattato dell'arte: Lavater, Essai de Physiognomonie, colle addizioni delle quali M. Moreau (de la Sarthe) ha arricchito questa ultima opera nella edizione che ne ha data.

permettere i suoi movimenti. La tiroide, e le aritenoidi rendono completo questo apparato di parti cartilaginose, elastiche, eminentemente vibratili, che sono messe in moto da nove piccoli muscoli (1) animati essi medesimi da quattro rami dei nervi chiamati laringei, e distinti in superiori ed in inferiori. Questi rami nervosi sono somministrati dall'ottavo paio o sia dai nervi pneumo-gastrici. I nervi laringei inferiori, chiamati ricorrenti dalla loro direzione, sono da gran tempo celebri per l'esperienza pubblica che sopra di essi fece Galeno (2), per provare, che l'animale in cui essi si tagliano diventa subito muto. Fra i moderni molti di quelli che hanno ripetuta l'esperienza di Galeno hanno trovato che la voce non si estingueva totalmente nè tagliando nè allacciando questi due nervi. Haller (3) attribuisce questa differenza nei risultati a molte cause, fra le quali egli pone la conservazione dei nervi laringei superiori, i quali possono, dice egli, servire alla produzione del suono vocale. Il medesimo fisiologo aveva riconosciuto nelle sue esperienze (4) che la legatura di uno dei nervi pneumo-gastrici estingue la metà della voce, e che legandoli tutti e due, fra gli altri fenomeni si produce un'afonia completa.

I nervi laringei concorrono dunque egualmente che i ricorrenti alla produzione della voce, che resta estinta dalla sezione dei due nervi pneumo-gastrici fatta al disopra del punto in cui essi se ne allontanano. I nervi ricorrenti vanno esclusivamente ai muscoli crico-aritenoidi; il nervo laringeo al contrario anima i muscoli cricotiroidei a aritenoidi. Da questa distribuzione de' nervi della laringe si concepisce chiaramente come, eseguita la sezione de' ricorrenti, la glottide si richiuda quasi completamente anche in forza dell'azione de' tre ultimi muscoli agenti principali del restringimento.

La glottide lunga da dieci ad undici linee in un uomo adulto, e larga da due a tre nel luogo di maggior larghezza, è la parte più essenziale della laringe; essa è veramente l'organo della voce la quale si estingue ad un tratto allorchè aprendo l'aspra arteria o la laringe, al di sotto di essa, s'impedisce all'aria di attraversarla. La parola sola è perduta allorchè la ferita è fatta al di sopra del sito che occupa la glottide; il che prova che la voce e la parola sono due fenomeni ben distinti, l'uno de' quali accade nella laringe, mentre l'altro risulta dall'azione delle diverse parti della bocca, e soprattutto delle labbra. L'apertura della glottide esaminata in un animale vivente si apre e si scerra, e i suoi movimenti alternativi sono perfettamente isocroni con quelli della respirazione. La glottide si apre, l'aria penetra nei polmoni, la glottide si chiude, e poi si apre di nuovo per l'uscita dell'aria espirata. Nel momento in cui l'espirazione cessa, il rilassamento

(1) Crico-Tiroidei, Crico-Aritenoidi posteriori e laterali, Tiro-Aritenoidi e Aritenoidi.

(2) De Hippocrat. et Plat. Decret. l. 2, c. 6. Administrationes Anatomicae l. 7. c. 5.

(3) Ant domus nervus laryngis naturae sufficit. Elem. Physiolog. t. 3, p. 409.

(4) Seconda memoria sulle parti irritabili e sensibili.

termina, l'apertura è la più grande possibile, l'inspirazione comincia. La voce è un fenomeno espiratorio: per produrla i muscoli intrinseci della laringe si contraggono, mettono i lati della glottide e questa istessa apertura in differenti stati secondo la diversità dei suoni.

Le differenti modificazioni di cui la voce è suscettibile dipendono esse dalla grandezza e dalla ristrettezza maggiore o minore della glottide, oppure dalla tensione e dal rilasciamento de' ligamenti che formano i lati di quest'apertura? Devesi pensare con Dodart, che la laringe è uno strumento a fiato, o pure adottar l'opinione di Ferrein, che la riguarda come uno strumento a corde?

È ben vero che la voce si rinforza, s'ingrossa e passa dall'acuto al grave a misura che la glottide s'ingrandisce per i progressi dell'età; che essa resta sempre più debole e più acuta nella donna, la cui glottide è presso a poco d'un terzo men grande che quella dell'uomo; ma la tensione o il rilasciamento de' ligamenti che formano i lati della glottide (*corde vocali di Ferrein*), non rendono forse questi ligamenti suscettibili di eseguire in un dato tempo delle vibrazioni più o meno estese e più o meno rapide, in guisa che se l'aria, cacciata dai polmoni per l'espirazione, viene a percuoterle nello stato di tensione prodotta dall'azione de' muscoli *crico aritenoidi* posteriori, che portano indietro le cartilagini aritenoidi, alle quali sono attaccati i legamenti della glottide, mentre la tiroide cui è attaccata l'altra estremità degli stessi ligamenti, è portata in avanti ed in basso da una specie di altalena che le fanno provare i muscoli che vanno da questa cartilagine alla cricoide (*cricotiroidei* (1)), la voce sarà acuta, vale a dire, chiara e penetrante, in vece che essa sarebbe grave se le aritenoidi, essendo riportate in avanti dai muscoli *crico-aritenoidi laterali e tiro-aritenoidi*, le corde vocali rilasciate eseguissero delle vibrazioni meno frequenti?

Tutti questi piccoli muscoli intrinseci della laringe non concorrono solamente alla produzione della voce con l'azione che esercitano sui lati della glottide; molti fra essi, e specialmente i tiro-aritenoidi, possono considerarsi come facienti parte di questa apertura di cui ricoprono i lati (2). Questi piccoli muscoli gonfiati nello stato di contrazione son suscettibili d'un moto vibratorio variabile secondo il grado della contrazione medesima; cosicchè per mezzo di queste fibre muscolari di cui son provvisti i suoi lati, la glottide è suscettibile di vibrazioni analoghe a quelle delle labbra applicate all'imboccatura d'un corno,

(1) Il muscolo aritenideo serve alla produzione de' suoni acuti, ravvicinando le due cartilagini aritenoidi. M. Magendie pretende, che il vero uso dei crico-tiroidei sia di elevare la cartilagine cricoide sotto il margine inferiore della tiroide, ma le ragioni, che ne dà non mi sembrano plausibili: quanto all'esperienza, essa qui nulla decide, potendo l'abolizione dell'intervallo crico-tiroideo dipendere dall'abbassamento della cartilagine tiroide egualmente che dall'elevazione della cricoide.

(2) Albinus, *Historia musculorum*, pag. 260. Pars hujus musculi decurrit secundum ventriculum laryngis, ei extrinsecus adjecta, enimque idcirco valet premere.

come l'ha osservato il Sig. Dutrochet nella sua tesi inaugurale che ha per titolo: *Essai d'une nouvelle Théorie de la voix* (1). La produzione di questo suono è dunque principalmente dovuta all'azione vitale. La voce risulta essenzialmente dalla contrazione de' muscoli intrinseci della laringe; e quindi la paralisi di questi organi ne produce inevitabilmente la perdita.

È stato opposto a Ferrein, che per compiere l'ufficio di corde vibranti, i ligamenti della glottide non erano nè secchi, nè tesi, nè isolati, triplice condizione necessaria alla produzione del suono negli strumenti ai quali questo anatomico ha paragonato la laringe; ma per non rassomigliare perfettamente a delle corde, i ligamenti della glottide, analoghi ai corpi capaci di vibrazione, posti all'imboccatura degli strumenti a fiato, come sono le linguette degli oboè, il becco de' flauti, le labbra stesse del corno, non contribuiscono meno alla formazione ed alle inflessioni variate del suono vocale. È tanto difficile il rigettare assolutamente la loro influenza, che il loro stato di tensione coincide sempre col ristagnamento della glottide; e queste due condizioni, producendo lo stesso effetto, è difficile decidere se il medesimo è dovuto all'uno piuttosto che all'altro, come è impossibile determinare se i tuoni gravi dipendono dall'ingrandimento dell'apertura, o dal rilasciamento dei legamenti. Un'ultima ragione che mi sembra dover far riguardare la laringe come faciente nel tempo stesso gli usi d'uno strumento a corde e d'uno strumento a fiato, è che la legatura o la sezione de' nervi ricorrenti, e laringei che danno a' suoi muscoli intrinseci la facoltà contrattile, porta la perdita della voce; il che prova evidentemente la necessità di un'azione qualunque ne' lati dell'apertura.

Quando noi vogliamo parlare a voce bassa contragghiamo debolmente, oppure sopprimiamo affatto le contrazioni dei muscoli della laringe totalmente soggetti all'impero della volontà. La colonna d'aria non incontrando allora nel suo passaggio per la glottide se non che parti rilassate, e poco capaci di vibrare, il suono vocale cessa di prodursi. L'estinzione permanente della voce deve dipendere nella pluralità dei casi dalla paralisi dei muscoli vocali o intrinseci della laringe. Qualunque ingorgo della membrana mucosa che ricuopre i lati della glottide rendendogli poco suscettibili di vibrare tende ugualmente a estinguere il suono vocale. Tale è quella estinzione incompleta e passeggera della voce, che accompagna certe tossi catarrali.

Si deve dunque, rigettando le spiegazioni opposte e troppo esclusive di Ferrein e di Dodart vedere nella laringe un istrumento che riunisce i vantaggi, e presenta il doppio meccanismo degli strumenti a fiato e degli strumenti a corde: perciò supera tutti quelli della musica coll'estensione e perfezione, e principalmente colla inesauribile varietà dei suoi effetti. Non vi è alcuno che assistente a un concerto, sentendo uo a solo di corno eseguito da un esperto suonatore, non sia

(1) *Thèses de la Faculté de Médecine de Paris*, in 4.^o juin 1806. 1

restato colpito dalla souniglianza fra gli effetti di questo istrumento e quelli della voce umana; ciò segue perchè il corpo vibratile posto all'imboccatura dell'istrumento è animato; perchè i labbri, come i lati della glottide, sono mobili e contrattili, l'apertura della bocca si dilata o si restringe, e nel medesimo tempo i suoi orli si rilassano o si induriscono per la contrazione dei muscoli dei labbri.

Le modificazioni della voce dipendono non solamente dalle varie grandezze dell'apertura della glottide e dalla contrazione de' muscoli della laringe, ma ancora dalla disposizione differente delle diverse parti della faringe, e della bocca? Secondo che la base della lingua più o meno ravvicinata alla volta palatina rende l'istmo delle fauci più stretto o più largo e secondo che l'apertura della bocca muta dimensione per i moti delle labbra, il suono vocale si trova più acuto o più grave. La glottide allora come il becco del flauto, dà l'elemento del suono modificato a misura che esso si allontana dal luogo ove è prodotto. La lunghezza più o meno considerabile della aspera arteria influisce ella egualmente sulle qualità dei suoni? Il cantore che vuol percorrere l'intera scala de' suoni, passando dal più acuto al più grave, raccorcia manifestamente il collo e la trachea, mentre l'allunga per produrre un effetto contrario.

La forza della voce (1) dipende dal volume d'aria che può essere in un tempo cacciato dal polmone, e dalla maggiore o minor capacità di vibrare, di cui godono le pareti de' canali che la trasmettono al di fuori. Gli uccelli, il corpo de' quali è tutto *aereo*, hanno una voce fortissima, se si paragona alla loro grossezza. La loro aspera arteria, provveduta d'una doppia laringe (2), è quasi interamente cartilaginea: essa lo è soprattutto in certi uccelli gridatori, come la cornacchia ed alcuni altri; mentre è quasi tutta membranosa nel riccio, piccolo quadrupede le cui grida sono quasi impercettibili.

Il sibilo de' serpi e il gracidar delle rane si fanno sentire ad una certa distanza, perchè questi rettili possono cacciare una gran massa d'aria in una volta dai loro polmoni vescicolari, e perchè negli ultimi le corde vocali sono completamente isolate dalle pareti della laringe, colle quali esse si continuano negli altri animali.

La voce degli uomini è tanto più forte quanto il loro petto presenta una più vasta capacità; s'indebolisce sempre dopo il pasto, allorchè lo stomaco e gl'intestini, distesi dagli alimenti, sospingono il diaframma e si oppongono al suo abbassamento. La voce formata nel passaggio dell'aria a traverso della glottide, acquista molta forza ed intensità, diviene molto più sonora per le riflessioni che l'aria prova nella bocca, e nelle anfrattuosità nasali. Essa si indebolisce e si altera spievolmente allorchè un polipo delle fosse nasali o delle fauci, o la di-

(1) I marinari, e coloro che abitano le rive de' grandi fiumi hanno ordinariamente la voce forte, perchè obbligati a superare lo strepito de' flutti col rumor della voce, esercitano di più i loro organi.

(2) Consultate le Memorie del Sig. Cuvier sulla doppia laringe, e la voce degli uccelli.

struzione della volta palatina impediscono all'aria di percorrere le fosse nasali e i loro diversi seni. Si dice che allora la voce è nasale, quantunque quest' alterazione dipenda al contrario dal non essere allora la voce modificata dalle cavità che il naso ricuopre.

Biot (1) parlando di questa alterazione della voce, asserisce senza provarlo che il suono vocale diviene nasale quando traversa le fosse nasali. Basta trillare nell'aria a bocca chiusa per convincersi del contrario. Il suono non divien dispiacente se non quando si restringe l'apertura delle narici. È vero che la voce è sorda nel caso in cui per effetto d'una necrosi della volta palatina si è aperta una comunicazione fra le fosse nasali e la bocca; ma allora l'incrocciamento e la variazione delle colonne aeree basta per spiegare l'alterazione.

§. CXCIII. *Della parola.* Parlare a voce bassa si è articolate de' suoni debolissimi i quali a dir vero non meritano il nome di voce, poichè sorpassano appena il romore che accompagna sempre l'uscita dell'aria durante l'espiazione. L'uomo solo può articolare di suoni, e gode del dono della parola. La disposizione particolare della bocca, della lingua, e delle labbra, rende presso i quadrupedi ogni pronunziatione impossibile. La scimmia nella quale queste parti sono conformate come nell'uomo, parlerebbe come egli, se l'aria nell'uscire dalla laringe non si spandesse ne' sacchi io-tiroidei, membruosi in alcuni, cartilaginei ed anche ossei nell'alouate, il cui grido è così rauco e così lugubre. Ogni volta che l'animale vuol gridare, questi sacchi si gonfiano, in seguito si vuotano, in modo che esso non può somministrare a suo talento alle diverse parti della bocca i suoni che esse potrebbero articolare (2).

I suoni articolati sono rappresentati da lettere che ne esprimono tutto il valore. Per poco che si rifletta, si vedrà facilmente qual passo immenso l'uomo fece verso il suo perfezionamento allorchè inventò questi segni proprj a conservare e trasmettere i suoi pensieri. I suoni vocali sono espressi dalle lettere che si chiamano *vocali*, vale a dire, lettere che la voce somministra quasi tutte formate, e che non hanno bisogno per essere articolate, che dell'apertura più o meno grande della bocca, mediante lo scostamento delle mascelle e delle labbra. Noi pronunziamo senza sforzo le lettere *a, e, i, o, u*; sono queste le prime che il fanciullo fa sentire, e sembrano d'altronde costargli minore studio che le *consonanti*. Queste che formano la classe più numerosa delle lettere dell'alfabeto, non servono, come il loro nome l'indica, che a legare le vocali. La loro pronunzia è sempre men naturale e per conseguenza più difficile. Quindi si osserva che le lingue più armoniose, e le cui parole riescono più grate all'orecchio, sono quelle che impiegano più vocali e meno consonanti. Per questo vantaggio soprattutto la lingua greca è superiore a tutte le lingue antiche e mo-

(1) *Traité de Physique.*

(2) Si osserva nell'asino una struttura analoga.

derne (1): fra le lingue morte la latina tiene il secondo posto; infine il russo, l'italiano e lo spagnolo hanno nnà pronunzia più piacevole del francese, e soprattutto di tutti gl' idiomi derivati dal linguaggio teutonico, come l'inglese, il tedesco (2), l'olandese, lo svedese, il danese, ec. In alcuni popoli del nord, tutti i suoni articolati sembrano escire dal naso o dalle fauci, e formano una pronunzia dispiacevole, senza dubbio perchè esigendo più sforzi, quegli che ascolta partecipa della fatica che sembra provare quegli che parla. Non par forse che i popoli dei paesi freddi sieno impegnati a valersi delle consonanti in preferenza delle vocali, perchè non richiedendo la pronunzia di quelle un egual grado di apertura della bocca, non abbisogna per conseguenza una tanta ammissione di un'aria agghiacciata negli organi polmonari? Il carattere dolce e pacifico degli abitatori di Othaiti e delle altre isole fortunate del mare del sud è in certo modo dipinto nelle espressioni del loro idioma ridondante di vocali, mentre il duro e barbaro linguaggio dei selvaggi Eskimaus, dei popoli del Labrador e della nuova Zelanda, mostra di essere la natural conseguenza del rigore del clima, dell'infertilità del suolo che essi abitano, e delle loro feroci e guerriere abitudini.

Non bastò distinguere le lettere in vocali e in consonanti, ma se ne sono ancora stabilite altre classi dietro le parti che servono più specialmente al meccanismo della loro pronunzia. Così si riconoscono delle vocali semplici e miste, e delle *semivocali* M, N, R, L, *labiali*, *orali*, *nasali*, e *linguali*, secondo che per articularle la lingua percuote la volta del palato, i denti o le labbra; finalmente delle *consonanti* *esplosive* K, T, P, Q, G, D, C, B, P, e delle *fischianti* H, X, Z, S, V, F, che sono più numerose, e più frequentemente adoperate nelle lingue la cui pronunzia è la più difficile. Se questa cognizione avesse un oggetto direttamente utile si potrebbe spiegare il meccanismo della pronunzia di ciascuna lettera dell'alfabeto col rischio di dar luogo a una nuova scena del *Contadino rincivilito*.

§. CXCIV. *Canto, balbettare, mutismo, ventriloquio*. Il canto non è altra cosa che la *voce modulata*; vale a dire che percorre con una velocità variabile i diversi gradi della scala armonica, passa dal grave all'acuto, e dall'acuto al grave, esprimendo altresì i tuoni intermedi. Quantunque il più sovente il nostro *canto* sia *parlato*, la parola non vi è necessaria. Quest'azione degli organi della voce esige più sforzi e movimenti della parola, la glottide s'ingrandisce o si riserra, la laringe si eleva o si abbassa, il collo si allunga o si raccorcia: le inspirazioni sono lunghe o brevi e perciò tutte queste parti si affaticano più che per la parola, e ci è impossibile il proseguir tanto a cantare quanto a parlare.

(1) *Craius dedit ore rotundo*

Musa loqui.

(2) Sarebbe difficile accumulare un maggior numero di consonanti nella stessa parola di quelle che si trovano in questo nome proprio d'un Tedesco, chiamato Schugder.

Malgrado ciò che ha detto Rousseau nel suo *Dizionario di musica*, il canto può esser riguardato come l'espressione più naturale delle passioni dell'animo, poichè i popoli meno civilizzati esprimono per mezzo di canti di guerra o di amore, di gioja o di tristezza, i diversi sentimenti che li agitano; e siccome ogni affezione dell'animo modifica la voce in una certa maniera, la musica la quale non è che il canto imitato, può coll'aiuto de' suoni dipingere l'amore o il furore, la tristezza o la gioja, il timore o il desiderio, produrre le emozioni che questi diversi stati producono, dominare così il corso delle nostre idee, e dirigere a suo grado le operazioni dell'intendimento e gli atti della volontà. (1) Siccome ciascuna affezione dell'animo modifica la voce in una certa maniera, la musica che imita perfettamente queste modificazioni particolari, ci commuove svegliando in noi delle idee analoghe, precisamente nella stessa maniera che farebbe la vista di una pittura lusinghiera. Di tutti gli strumenti che quest'arte impiega, l'organo vocale dell'uomo è certamente il più perfetto, e da cui si possono ottenere le combinazioni più piacevoli e più variate. Chi non conosce la proprietà che ha la voce umana di piegarsi a tutti gli accenti, e d'imitare tutti i linguaggi (2)? Io osserverò in proposito del canto, che esso è specialmente consacrato all'espressione dei sentimenti teneri, o dei movimenti appassionati; e che l'impiegarlo in circostanze dove non si può supporre veruna emozione in quelli che se ne servono, è un distorglierlo dalla sua destinazione naturale o primitiva. Questa è la ragione che ci rende così nojosi i recitativi delle opere, e che ci fa trovare così ridicoli quei dialoghi nei quali gli interlocutori trattengonsi cantando cose più indifferenti. Le lingue pertanto le di cui parole abbracciano un maggior numero di vocali, sono per questo più adattate al canto, e favoriscono maggiormente lo sviluppo del genio della musica. È probabilmente dovuta a questa vantaggiosa condizione di linguaggio più dolce e più sonoro la superiorità della musica Italiana su quella d'ogni altro popolo (3). La declamazione degli antichi si scostava molto più della nostra dal tuono familiare della conversazione, e ravvicinavasi di più alla musica, onde poteva esser riguardata come un vero canto.

(1) Leggete Gretry, *Essais sur la Musique*, ec.

(2) Vedete nell'*Avicéptologie françoise*, ossia l'arte di prendere ogni sorta d'uccelli, la maniera colla quale si traggono i medesimi ne' lacci, contrafacendo il loro canto.

(3) Questa preminenza fu contrastata ben singolarmente ed in specie in Francia, dove verso la metà dell'ultimo secolo si elevò in questo proposito una guerra nella quale videsi divisa in due partiti tutta la letteratura, e combattere per sapere chi meritava il di sopra, se la musica Italiana o la Francese! Questa disputa acquietata nel momento col rimandare i *Buffa*, si riaccese di nuovo qualche anno dopo in occasione delle opere di Gluck, e di Piccini. Nell'immensa copia degli scritti sì in versi che in prosa ai quali diè luogo questa questione, saranno sempre celebri varj epigrammi, la lettera di Rousseau sulla musica Francese, e l'opuscolo di d'Alembert, *della libertà della musica*. Anche Marmontel formò di queste dispute il soggetto per un poema inedito, che porta il titolo di *Viaggi di Polimnia*.

La grazia e la giustezza della voce, l'estensione e la varietà delle inflessioni di cui essa è capace, dipendono dalla buona conformazione de' suoi organi, dalla flessibilità della glottide, dall'elasticità delle cartilagini, dalla disposizione particolare delle diverse parti della bocca e delle fosse nasali ec. Basta che le due metà della laringe, o le due fosse nasali sieno inugualmente sviluppate, perchè la voce manchi di precisione e di chiarezza.

Il balbettare è un vizio nella pronunzia, troppo conosciuto perchè faccia d'uopo di definirlo. Una lingua troppo voluminosa e troppo grossa, una diminuzione notevole dell'irritabilità, come nello stato d'ubriachezza, all'invasione d'un apoplessia, o pure ancora in certe febbri di cattivo carattere; la lunghezza eccessiva del filetto della lingua, opponendosi alla prontezza ed alla facilità de' suoi movimenti, divengono le cause del balbettare. Essa può altresì esser prodotta dalla mancanza o cattiva disposizione di molti denti. Le stesse cause, ma soprattutto la lunghezza del frenulo o filetto della lingua ritengono quest'organo contro la parete inferiore della bocca, ed impediscono che la sua punta possa battere la parte anteriore della volta del palato con un colpo secco. necessario alla pronunzia della lettera R. Si dà il nome di *parlar grosso* a questo difetto della parola.

Quanto al *mutismo*, esso può esser *accidentale* o di *nascita*. Allorchè per un accidente qualunque, come una ferita d'arme a fuoco, un tumore canceroso che ha resa necessaria l'estirpazione di una porzione della lingua, quest'organo, distrutto in una porzione più o meno considerabile della sua sostanza, non può più portarsi contro le diverse parti della bocca, e combinare i suoi movimenti con quelli delle labbra; allora le persone sono *mute*, vale a dire prive della parola: esse conservano ancora la voce, ossia la facoltà di proferire de' suoni; possono anche articolargli, supplendo con de' mezzi meccanici alle parti della lingua, delle labbra o del palato, la cui mancanza impedisce la pronunzia.

Non è lo stesso del mutismo di nascita. Sovente tutte le parti della bocca non presentano alcun vizio di conformazione, e nondimeno il fanciullo non può arrivare a parlare: tal è il caso d'un piccol ragazzo di tre anni e mezzo, che mi è stato condotto in casa per fargli praticare l'operazione del filetto. Talvolta però la lingua è troppo aderente alla parete inferiore della bocca, perchè l'interna membrana di questa cavità si rovescia sulla sua faccia superiore molto prima d'essere arrivata alla linea media della faccia inferiore. In altri casi i margini della lingua aderiscono alle gengive. •

Altre volte finalmente la lingua è veramente paralitica: tal era il caso del figlio di Cresio, la cui maravigliosa storia è riportata da Erodoto.

Ne' sordi e muti di nascita il mutismo ha costantemente per causa la sordità; ciò almeno ha sempre osservato il Sig. Sicard sul gran numero di allievi confidati alle sue cure, il che gli fa dire che l'assenza della parola merita in essi meno il nome di mutismo, che quello di silenzio. Esso è dovuto interamente all'ignoranza assoluta de' suoni e

dell'oro valori rappresentati dalle lettere dell'alfabeto. Gli organi della voce non offrono le tracce d'alcuna lesione visibile; essi sono attissimi per sè stessi a adempire gli usi ai quali la natura gli ha destinati; ma restano nell'inazione perchè il fanciullo sordo ignora di avere in essi un mezzo di comunicare i suoi pensieri.

Dietro questa ingegnosa teoria Sicard ha perfezionato l'alfabeto artificiale (1) di Pereire, con cui è pervenuto a fare articolare ai sordi e muti un bastante numero di vocali e di consonanti, per comporre delle parole e dei discorsi seguiti.

Per insegnare al sordo e muto come si pronunziano le lettere di questo nuovo alfabeto, gli si fanno studiare i movimenti delle labbra (2) quelli della laringe; e cambiando, per una savia combinazione, l'intero suo corpo in strumento di armonia, si fa servire il suo braccio a regolare le inflessioni forti o deboli di certi suoni, nello stesso modo che s'impiega l'azione de' pedali per modificare i tasti del pian forte.

Ma per mezzo dell'organo della vista principalmente s'istruiscono i sordi e muti di nascita: un alfabeto manuale, vale a dire, di cui si esprimono le lettere designandole colla varia posizione delle dita, è il mezzo che s'impiega più volentieri per farsi intendere. Con questo metodo *diactologico* la trasmissione delle idee si opera con una rapidità che fa stupire quelli che per la prima volta sono testimonj della sua esecuzione.

Per terminare questo capitolo mi resta a parlare d'un fenomeno ben degno per la sua singolarità dell'attenzione de' fisiologi. Esso è conosciuto sotto il nome di *engastrimismo*, e si chiamano *ventriloqui* coloro che lo presentano, perchè la loro voce, sempre debole e poco sonora, pare escir dallo stomaco. Non è molto tempo che esisteva al così detto una volta Palazzo Reale, nel caffè della Grotta, un uomo che può far dialogo con una tale verità, che si crederebbe di assistere alla conversazione di due persone poste ad una certa distanza l'una dall'altra, e il cui accento e la voce fossero del tutto differenti. Io osservai che egli non inspirava mai allorchè parlava *dal ventre*; ma che l'aria esciva in minor quantità per la bocca e per le narici, che nel parlare ordinario. Ogni volta che egli esercitava questo raro talento provava un gonfiamento nella regione epigastrica; talvolta anche sentivasi tramandare de' venti dal basso e non poteva lungo tempo senza fatica continuar questo esercizio.

Io aveva sul principio congetturato che in questo soggetto una gran porzione dell'aria cacciata dall'inspirazione, non esciva dalla bocca e dalle fosse nasali; ma che inghiottita e portata nello stomaco andava a riflettersi in qualche porzione del tubo digerente, e a dare origine

(1) Vedete la sua « Grammaire à l'usage des sourds et muets, utile à ceux qui entendent et parlent. »

(2) È noto che i vecchi divenuti sordi per i progressi dell'età, portano molta attenzione ai movimenti delle labbra, alle diverse espressioni della fisiognomia, e con questa attenta osservazione, indovinanò in certa guisa il pensiero.

ed un vero eco; ma avendo poi osservato colla maggior diligenza questo curioso fenomeno sul Sig. Fitz James, che lo presenta nella più gran perfezione, ho potuto convincermi che il nome di *engastrimismo* o *ventriloquio* non gli conviene in nessun modo, poichè tutto il suo meccanismo consiste in una espirazione lenta, graduata, filata in certo modo, sia che per rallentarla faccia uso l'artista dell'impero che la volontà esercita sui muscoli delle pareti del petto, sia che egli tenga l'epiglottide leggermente abbassata mediante la base della lingua, della quale non avanza la punta al di là delle arcate dei denti.

Egli fa sempre precedere a questa lunga espirazione una forte inspirazione, per mezzo della quale introduce ne' suoi polmoni una gran massa di aria, di cui risparmia in seguito l'uscita. Quindi lo stato di replezione dello stomaco rende notabilmente difficile il giuoco del Sig. Fitz James, impedendo al diaframma di abbassarsi abbastanza perchè il petto si dilati in ragione della quantità d'aria che i polmoni devono ricevere.

Con accelerare o ritardare l'uscita di quest'aria, egli può imitare differenti voci, far credere che gl'interlocutori d'un discorso che tiene egli solo, sieno collocati a differenti distanze, e produrre un'illusione tanto più completa, quanto il suo talento è meglio formato. Nessuno quanto il Sig. Fitz James possiede l'arte d'ingannare su questo punto le persone meno soggette a lasciarsi prevenire. Attualmente il Sig. Conte si mostra degno di lui successore. James poteva montare il suo organo su cinque e fino a sei tuoni tutti differenti, passar rapidamente dall'uno all'altro, come lo faceva allorchè rappresentava una viva discussione in mezzo ad una società popolare, imitare il suono di una campana, e formar da se solo una conversazione, che potrebbe stimarsi formata da più persone di età e di sesso diverso. Ma ciò che rende l'illusione più completa, e che distingue specialmente l'arte del ventriloquo da quella del mimo, il quale non sa che contraffare, consiste nel modular la voce in modo da illudere sulla distanza da cui parla il soggetto, a segno da far credere che una voce venga dalla strada, l'altra da un appartamento vicino, un'altra da persona che si sia rampicata sul tetto ec. Vedesi a colpo d'occhio qual partito sarebbesi potuto cavare da un simil talento ai tempi degli oracoli pagani.

Esiste sul fenomeno che noi abbiamo considerato un'opera intitolata il *Ventriloquo* o sia l'*Engastromito* dell'Abate de la Chapelle (1). Questo libro è soprattutto notabile in quanto che contiene una lettera nella quale un uomo istruito che possedeva questo singolare talento, rende conto egli stesso dei mezzi dei quali faceva uso. « Io stringo diceva « il Sig. Baron di Mengen (così si chiamava questo ventriloquo) io « stringo fortemente la lingua contro i denti, e la guancia sinistra, e « la voce articolata si forma realmente fra i denti e la guancia sinistra. Perciò io ho la precauzione di tenere in riserva nella gola una « porzione di aria sufficiente sia per cantare sia per parlare all'ordina-

(1) Due vol. in 12. Paris 1772.

« rio, ed unicamente con questa porzione di aria in riserva modera-
« rata, ritenuta e emessa con sforzo io produco la voce che voglio
« far sentire » Haller sembra aver adottata questa spiegazione;
poichè nella sua Biblioteca anatomica parlando del libro che la con-
tiene: « Quest'arte dice egli, esige una gran forza nei muscoli della
« gola, acciò l'engastromito la chiuda e parli, essendo dell'aria tenuta
« in riserva nella parte posteriore (1). » Si comprende che il velo pa-
latino rilevato e disteso dall'azione de' muscoli peristafileni, ha una
gran parte nella produzione de' suoni che emette il ventriloquo, im-
pedendo che la voce passi per le fosse nasali, e si rinforzi nelle loro
anfrattuosità.

(1) Robur in musculis faucium haec ars requirit, quo engastromythus eas
elaudat, et vocem edat, aere reservato in posteriore parte oris. Bibl. anat.
tom. 2. p. 693.

SECONDA CLASSE

FUNZIONI CHE DEVONO SERVIRE ALLA CONSERVAZIONE DELLA SPECIE.

CAPITOLO X.

Delle Generazione.

§. CXCIV. *Differenza de'sessi.* Le funzioni che fanno il soggetto di questo capitolo non sono in nessun conto necessarie alla vita dell'individuo; ma senza di esse la specie umana perirebbe ben presto, privata della facoltà di riprodursi (1). Queste funzioni conservatrici della specie, sono confidate a due ordini di organi appartenenti a due sessi, de' quali essi costituiscono la principale ma non l'unica differenza.

La donna infatti non differisce solamente dall'uomo per i suoi organi genitali, ma ancora per la sua statura meno elevata, per la delicatezza della sua organizzazione, per il predominio del sistema linfatico e cellulare, che oscura le elevatezze dei mascoli, e dà a tutte le sue membra quelle forme ritondate e graziose delle quali la Venere de' Medici ci offre l'inimitabile modello. Ella se ne distingue ancora per una sensibilità più viva, unita ad una forza minore, e ad una più gran mobilità. Il suo scheletro stesso presenta delle differenze abbastanza decise, perchè si distingua facilmente da quello dell'uomo. Le asprezze delle ossa sono molto meno rilevate; la clavicola è meno curva, il petto è meno lungo, ma più dilatato; lo sterno più breve, ma più largo; il bacino più ampio; i femori più obliqui ec. (2). In un discorso sul bello fisico, pronunziato da Camper all'accademia di disegno d'Amsterdam, questo celebre fisiologo ha fatto vedere che delineando le figure del corpo della donna e di quello dell'uomo in due aree ellittiche di grandezza uguale per tutti e due, il bacino della donna sarebbe fuori della ellissi, e le sue spalle in dentro; mentre quest'ultime parti oltre-

(1) Vedete i Prolegomeni.

(2) Paragonate le belle tavole che han dato Albino e Soemmering, degli scheletri dell'uomo e della donna.

passerebbero nell' uomo i limiti della figura, ed al contrario il suo bacino vi resterebbe contenuto.

I caratteri generali de' sessi sono talmente visibili, che si distinguerebbe un maschio vedendo una sola parte del suo corpo a nudo, quando anche questa parte non fosse coperta di peli, e non offrisse alcuno dei principali attributi della virilità. Devesi egli attribuire questa varietà d'organizzazione e di carattere all'influenza che gli organi sessuali esercitano sul resto del corpo? L'utero imprime egli al sesso tutte le sue modificazioni distintive, e devesi dire con Vanelmonzio: *Propter solum uterum mulier est id quod est*; per la sola matrice la donna è quello che è? Quantunque questo viscere reagisca sopra tutto il sistema femminile in un modo evidente, e sembri sottomettere al suo impero quasi l'intera somma delle azioni e delle affezioni della donna, noi pensiamo che esso è ben lontano dall'essere la causa unica de' caratteri che la specificano, poichè questi caratteri sono già riconoscibili sin dai primi tempi della vita, allorchè il sistema uterino è lungi ancora dall'essere in attività. Un'osservazione (1) curiosissima, consegnata dal prof. Cailliot nel secondo volume delle memorie della Società medica di Parigi prova meglio che tutti i ragionamenti che si potrebbero accumulare, sino a qual punto i caratteri del sesso sono indipendenti dall'influenza dell'utero. Una donna nacque, crebbe, e fu allevata con tutte le apparenze esteriori del suo sesso. Arrivata all'età di venti ai ventun'anni vuole obbedire alla tendenza che la trasporta; vani desiderj! sforzi superflui! Ella niente aveva al di là della vulva, per altro ben conformata. Un piccolo canale, il cui orificio non aveva che due linee e mezza di diametro, teneva il luogo della vagina, e si terminava con un fondo cieco, ad un pollice di profondità. Le più esatte perquisizioni fatte introducendo una tenta nella vescica urinaria, e il dito indice nel retto, non poterono far ritrovare l'utero. Il dito introdotto nell'intestino sentiva distintamente la convessità della tenta posta nella vescica, in modo che era evidente che nessun organo analogo all'utero separava il basso fondo di questo viscere dalla parete anteriore del retto. La giovane non era stata giammai soggetta all'evacuazione periodica che accompagna o precede l'epoca della pubertà. Nessuna emorragia suppliva a questa escrezione; ella non risentiva alcuna delle indisposizioni prodotte dalla mancanza de' mestrui, e godeva al contrario d'una salute florida: niente le mancava degli altri caratteri del suo sesso; solamente il suo seno era poco sviluppato. Giunta all'età dai 26 a 27 anni, è stata soggetta a orinare sangue assai frequentemente. Questa ematuria che si affaccia con attacchi irregolari, non può esser riguardata come un mezzo col quale supplisca la natura all'evacuazione mensile? Se così fosse, la vescica farebbe in questo caso le funzioni dell'utero, ed i suoi vasi capillari dovrebbero esser moltissimo sviluppati.

(1) Trovansi un'altra osservazione analoga a questa, e non meno interessante, nelle opere di la Métrie, sistema di Epicuro Par. 14.

La riproduzione della specie è per la donna l'oggetto più importante della sua vita: questa è quasi la sola destinazione a cui sembra averla chiamata la natura, ed il solo suo dovere nella società umana: dovunque la terra è fertile da somministrare in copia all'uomo il necessario ai suoi bisogni, egli non chiama la donna in suo aiuto per trarne la sussistenza, ma la libera dal peso degli obblighi sociali. L'abitatore dell'Asia non cerca dalle oziose donne che aduna nel suo serraglio, che dei piaceri e dei figli che perpetuino la sua razza. I piaceri e i doveri della maternità sono l'unico affare delle abitatrici delle Otahitie. È vero che presso alcune selvagge popolazioni dell'America abusa il sesso maschile dell'odioso diritto della forza, e che tiranneggia la donna, riservando a sé tutti i vantaggi sociali, e aggravando quella di tutti i pesi; ma quest'eccezione non distrugge la regola generale dedotta dall'osservazione di tutti i popoli. Tuttociò che allontana la donna da questa primitiva destinazione, tuttociò che la dev'la da quest'oggetto, è a di lei scapito; questo è lo scopo a cui si riferiscono tutte le sue azioni, tutte le sue abitudini, tutto essendo evidentemente relativo ad esso nella sua fisica organizzazione. Fra tutte le passioni l'amore è nella donna quella che predomina su tutte le altre; anzi si è fin detto che in essa la passione unica. È certo che nelle donne tutte le altre passioni prendono qualche cosa da quella dell'amore, e che ne ricevono una tinta particolare che le distingue da ciò che esse sono nell'uomo (1).

Noi non porteremo più oltre l'esame delle differenze generali che caratterizzano i due sessi: nessuno ha esaminato tanto a fondo questo soggetto, nè l'ha trattato in una maniera più piccante, quanto il Sig. Roussel in un' eccellente opera intitolata: *Système physique et moral de la femme*.

§. CXCVI. *Ermafroditismo*. L'ermafroditismo ossia la riunione de' due sessi nello stesso individuo è impossibile nell'uomo e nella gran famiglia degli animali a sangue rosso. Le raccolte di osservazioni non ne presentano alcun esempio avverato, e tutti gli ermafroditi veduti sinora non erano che degli esseri mal conformati, ne' quali gli organi maschili imperfettamente abbozzati, o l'apparecchio femminile troppo sviluppato, rendevano il sesso equivoco. Nessuno si è mostrato capace di generare da se solo un essere simile a sé stesso; il maggior numero era inabile alla riproduzione; l'imperfezione ossia la viziosa conformazione degli organi che vi servono gli condannavano alla sterilità. Tal era l'ermafrodito di cui parla *Petit di Namur* nelle Memorie dell'Accademia delle scienze; l'altro di cui *Maret* dà la storia in quelle dell'Accademia di Digione, e tutti quelli altri, l'osservazione de' quali trovasi nelle Memorie della Società Medica, che di tutte le raccolte è la più ricca in fatti di questa specie.

(1) Fontenelle diceva della devozione di certe donne: *si vede bene che l'amore v'è passato*. È stato detto di S. Teresa: *amare Dio è pure amare*. Thomas vuole che per una donna sia l'uomo più che una Nazione. *Madama di Staël* dice, *l'amore non forma che un episodio nella vita dell'uomo, ma costituisce l'intera storia della vita della donna*.

Ma se nell'uomo e in tutti gli esseri la cui organizzazione è la più analoga alla sua, l'ermafroditismo completo non è mai esistito, se ne trovano numerosi esempj negli animali a sangue bianco, e soprattutto fra le piante che occupano la parte più inferiore della scala organizzata. I polipi, molti vermi, le ostriche e le limache sono in questo caso. L'ultimo di questi animali presenta anche una varietà particolare d'ermafroditismo, in quanto che gli organi maschili e femminili trovandosi riuniti nello stesso individuo, egli non è però suscettibile d'una generazione solitaria; ma ha bisogno di accoppiarsi con un altro individuo egualmente ermafrodito, affine di eccitarsi, per mezzo di confricazioni e di varj altri mezzi d'irritazione, all'atto che deve riprodurlo.

L'immensa tribù delle piante monocie presenta gli organi maschili e femminili riuniti sullo stesso tronco, e il più sovente sullo stesso fiore. Stami numerosi circondano uno o più pistilli, e spandono sullo stigma la loro polvere fecondante (*pollen*), la quale portata pel canale dello stile sino all'ovaja, va a fecondare i grani, coll'ajuto de' quali le specie si perpetuano: talvolta la stessa specie vegetabile contenendo degl'individui maschi e degl'individui femmine, i sessi possono esser separati da grandi distanze: allora la polvere seminale è portata dal maschio alla femmina sulle ale de' zefiri; tali sono le palme, sulle quali Gleditsch ha fatto le sue prime osservazioni, riguardo alla geuerazion delle piante, la canapa, lo spinace, la marcorella, ec.

§. CXCVII. L'uomo ha di particolare che non è soggetto all'influsso delle stagioni nell'esercizio delle sue funzioni genitali. Gli animali al contrario si riuniscono a dell'epoche fisse, si accoppiano in certi tempi dell'anno, e sembrano in seguito dimenticare i piaceri dell'amore per soddisfare ad altri bisogni. Così i lupi e le volpi si riuniscono nel cuor dell'inverno, i cervi in autunno, il maggior numero degli uccelli alla primavera ec.: l'uomo solo si avvicina in tutti i tempi alla sua compagna, e la seconda sotto tutte le latitudini e in tutte le temperature. Questa prerogativa dipende meno forse dalla sua particolare natura, che dal partito che egli ricava dalla sua industria. Garantito dai ricoveri che egli ha saputo costruirsi contro i rigori delle stagioni e delle variazioni dell'atmosfera, potendo sempre soddisfare ai suoi fisici bisogni coll'ajuto delle provvisioni che la sua previdenza ha accumulato, può ugualmente abbandonarsi in ogni tempo ai piaceri dell'amore. Gli animali domestici che noi abbiamo sottratti in parte alle influenze esteriori, riproduconsi quasi indifferentemente in tutte le stagioni. Per provar meglio ancora che neutralizzando per le risorse della sua industria la potenza della natura, è pervenuto l'uomo a non ubbidire all'influsso delle stagioni nell'atto riproduttore della sua specie, si può dire che questo influsso della temperatura è tanto più sensibile, quanto gli animali si allontanano più dall'uomo; che così la fregola de' pesci e delle rane trovasi accelerata o ritardata secondo che la stagione è più o meno anticipata o tardiva, e che un gran numero d'insetti ha bisogno per uascere o per riprodurre, del calore, la cui assenza impedisce loro di esistere.

§.CXCVIII. *Organi della generazione nell'uomo.* Aristotele, Galeno e i loro verbosi commentatori hanno espressa l'analogia che esiste tra le parti genitali dell' uno e dell' altro sesso, dicendo che esse non differivano che per la loro posizione esterna nell' uomo, e interna nella femmina. Si trova infatti una rassomiglianza abbastanza esatta tra le ovaje e i testicoli, le trombe di Falloppio e i condotti deferenti, la matrice e le vescichette seminali, la vagina e le parti esterne della generazione della femmina, e il membro virile. I primi organi separano il liquido seminale, e somministrano tanto nell' uomo come nella donna una materia essenziale alla generazione (*ovaje, testicali*). Le trombe di Falloppio, come i canali deferenti, portano questa materia ne' ricettacoli ne' quali dev' essa dimorare (*utero e vescichette*). Questi sacchi contrattili che servono di ricettacolo al seme o al suo prodotto, se ne sgombrano quando essi vi han fatto una dimora abbastanza lunga; infine la vagina o la verga servono a questa escrezione. Malgrado tal rassomiglianza, non si potrà però mai questa dichiarare perfetta tra gli organi genitali dei due sessi. Ciascuno di essi adempie nell' atto riproduttore delle funzioni perfettamente distinte, benchè reciprocamente necessarie (1).

§. CXCIX. Il liquore prolifico è preparato dai testicoli, organi pari, ricoperti di molti inviluppi, l' uno de' quali formato dalla pelle, e conosciuto sotto il nome di *scroto*, rappresenta un sacco comune ad ambedue, si restringe per il freddo, e si rilascia per il calore ed è dotato d' una contrattilità più evidente delle altre parti del tessuto cutaneo. Il *dartos* forma un secondo inviluppo celluloso proprio a ciascun testicolo. La tunica *vaginale*, membrana sierosa, gli ricopre immediatamente, e ripiegandosi alla loro superficie, si comporta a loro riguardo come il peritoneo per rapporto ai visceri addominali, vale a dire non gli contiene nella sua cavità. Infine i testicoli sono rivestiti d' una membrana fibrosa, bianca, grossa, e molto consistente, che fa parte della loro sostanza; è questa la tunica *albuginea*, dall' interno della quale partono in gran numero delle lamine membranose che incrociandosi nella sua cavità, formano un certo numero di cellule ripiene di una sostanza vascolare giallastra. Questa materia filamentosa, contenuta nell' involucri albuginea, è così poco consistente, che si scioglierebbe ben presto se il testicolo fosse privo del suo esterno inviluppo. Essa è formata dai canali *seminali*, piccoli tubi veramente capillari, singolarmente ripiegati e attortigliati in se stessi, che nascono probabilmente dalle estremità delle artetie spermatiche, si dirigono tutti verso il margine superiore del piccolo ovo, che i testicoli rappresentano, si riuniscono in questo luogo, e formano dieci o dodici canali i quali riuniti costituiscono un cordone situato nella grossezza della tunica albuginea, e che dicesi corpo d' *Igmoro*. I dieci o dodici condotti, che riuniti in fascio formano questo cordone, perforano la

(1) » *Ut virilia ad dandum, sic muliebria ad recipiendum a natura apta sunt etc.* » Ch. Crève.

membrana nel tessuto della quale erano contenuti, si riuniscono in un sol canale, il quale si ripiega sopra se stesso e forma una prominenza detta testa dell'*epididimo*. Questo canale, risultato della riunione de' condotti del corpo d'Igmoro, sul principio inflesso sopra se stesso, diviene sempre meno flessuoso a misura che si avvicina all'estremità inferiore del testicolo; là si ricurva sopra se stesso, e rimonta sotto il nome di *canal deferente* lungo il cordone de' vasi spermatici sino all'anello inguinale, per il quale entra nella cavità addominale. I condotti deferenti, quantunque d'una grossezza uguale a quella d'un cannello di penna, hanno nondimeno una cavità strettissima; ed è difficile il dire perchè un condotto capillare ha delle pareti così grosse e d'una durezza quasi cartilaginosa.

Il seme preparato da' testicoli è separato dal sangue che ad essi portano le arterie spermatiche, lunghe, gracili, flessuosissime e nascenti dall'aorta sotto un angolo acutissimo. Questo liquido si filtra a traverso de' condotti seminali, passa in quelli del corpo d'Igmoro, e in seguito ne' canali deferenti, i quali entrati nell'addome vengono a terminarsi nelle vescichette seminali, e a deporvi l'umore spermatico. La delicatezza dell'organizzazione del testicolo, la tenuità delle trafile che il seme percorre, spiegano la facilità de' suoi ingorghi e la difficoltà di risolverli.

Il liquore spermatico passa dai condotti deferenti nelle vescichette, non ostante l'angolo retrogrado sotto il quale essi vi si portano. Se ne segue per questo rapporto alle borse destinate a servire di conservatori del seme lo stesso che alla vescichetta del fiele. Non ostante l'angolo sfavorevole sotto il quale i condotti s'incontrano coi colli delle vescichette, quel fluido passa da quelli in queste; la bile, perchè il canale coledoco è premuto dalle tuniche del duodeno riserrato in se stesso allorchè è vuoto; lo sperma, perchè il condotto ejaculatorio attraversando la prostata, ed aprendosi nell'uretra con un orificio strettissimo, questo liquido rifluisce più facilmente nella vescichetta seminale, di quello che non passa dal condotto deferente nell'ejaculatorio.

Le *vescichette seminali* formano due sacchi membranosi di differente capacità ne' diversi individui, più grandi nella gioventù e negli adulti che nell'infanzia e nei vecchi. Il loro interno è diviso in molte cellulosità o alveoli; una membrana mucosa le veste e separa in quantità considerabile un umore albuminoso, che si mesce allo sperma, ne forma la maggior parte, e gli serve di veicolo. La posizione delle vescichette seminali tra il retto, gli elevatori dell'ano e il basso fondo della vescica, fanno che la loro escrezione principalmente dovuta all'azione tonica delle loro pareti, può ancora esser favorita dalla dolce compressione che esercitano su di esse gli elevatori dell'ano, convulsi al momento dell'eiaculazione. Gli animali privi di questo ricettacolo seminale, i cani per esempio, restano più lungo tempo accoppiati, dovendo il liquor prolifico necessario alla fecondazione esser preparato durante il tempo della copula, e non potendo colare che a goccia a goccia.

I *condotti ejaculatori* che risultano dalla riunione delle vescichette coi canali deferenti, attraversano la *prostata* e si aprono separatamente nell'uretra al fondo d'una lacuna chiamata *verumontanum*. Il corpo glanduloso nel quale essi sono compresi, e che sostiene ugualmente il collo della vescica e il principio dell'uretra, non esiste nella donna. Dieci o dodici condotti portano nell'uretra il liquido mucoso e bianchiccio che la prostata separa. Quest'umore prostatico si mesce al seme e aumenta la sua quantità: forse ancora ejaculato il primo, lubrica l'interno del canale, e prepara la strada al fluido seminale, rendendo più lubrificata la superficie interna dell'uretra.

L'uretra ha non solamente l'uso di portare il seme al di fuori, ma serve nello stesso tempo di condotto escretore alle urine, e fa parte della verga. Quest'ultima, destinata a portare l'umore prolifico nelle parti genitali della donna, deve essere in erezione per servire convenevolmente a quest'uso. Questo stato dovendo esser considerato come un fenomeno di struttura, noi non esporremo quello della verga che dopo aver descritto le parti genitali della donna.

§. CC. *Organi della generazione nella donna*. In questa descrizione non adotteremo l'ordine anatomico generalmente seguito; ma ordinando sotto una triplice divisione le diverse parti che nella donna servono alle funzioni genitali, parleremo prima delle ovaie e delle trombe di Falloppio, quindi della matrice, e in ultimo luogo delle parti esterne.

L'ovajo, collocato nel bacino della donna, connesso colla matrice per mezzo di un ligamento, riceve i vasi e i nervi che nell'uomo si portano al testicolo; esso ha la stessa forma di quest'ultimo, quantunque sia in generale un poco meno voluminoso. L'ovajo segrega forse un liquido la cui mistura col seme del maschio produce il nuovo essere? o pure se ne distacca all'istante del concepimento un ovo che lo sperma vivifica? Qualunque partito si prenda in questa discussione, saremo obbligati a convenire che l'ovajo prepara una materia essenziale alla generazione, poichè la sua estirpazione rende le femmine infconde.

È certo egualmente che per i condotti membranosi chiamati trombe di Falloppio, questa materia qualunque siasi, somministrata dagli ovaj, passa nella matrice, alla quale queste trombe terminano con una delle loro estremità; mentre l'altra, larga, dilatata, intagliata nel suo margine, fluttua nella cavità del bacino, sostenuta da una piccola duplicatura del peritoneo; ma si raddrizza, si applica all'ovaja durante il tempo del coito, e stabilisce allora un canale non interrotto tra quest'organo e l'interno della matrice. Si è trovato l'orificio esterno della tromba di Falloppio, ossia la *porzione frangiata*, che abbracciava così l'ovaja in certe femmine, aperte immediatamente dopo la copula. Può accadere che per un vizio organico la tromba di Falloppio non possa portarsi sull'ovaja. Dissecando io il cadavere d'una donna sterile, trovai le porzioni frangiate, o le estremità larghe delle trombe aderenti alle parti laterali dello stretto superiore del bacino, in tal modo che era

impossibile che esse potessero eseguire i movimenti necessari alla fecondazione.

L'utero, collocato nel piccolo bacino tra il retto e la vescica, è un viscere cavo nel quale il prodotto del concepimento si accresce e si sviluppa sino all'epoca del parto. È stata trovata la sua interna cavità divisa in due, che talvolta si aprivano nella stessa vagina, tale altra avevano ciascuna una vagina separata, ed altre volte terminavano ad una vagina la quale era doppia soltanto nella parte più vicina all'utero. Infine, Valisnieri riporta l'osservazione d'una donna che presentava due matrici, l'una delle quali si apriva secondo il solito nella vagina, mentre l'altra comunicava col retto. Quantunque la natura muscolare delle pareti della matrice si manifesti a misura che essa si sviluppa durante la gravidanza, si può dire che questo muscolo cavo differisce dagli organi di questa specie per la disposizione delle sue fibre che difficile scorgere, quando la sua cavità è vota, e impossibile di ben distinguere, quando anche contiene il feto; ma ne differisce soprattutto per la proprietà singolare di cui gode di dilatarsi, e d'ostendersi aumentando in doppiezza in vece di divenir più sottile.

La vagina non ha niente di notevole, toltone la struttura molle, rugosa e dilatabile delle sue pareti. L'estremità superiore di questo canale obliquo, rivolta all'indietro e in alto, abbraccia il collo dell'utero mentre l'orifizio inferiore è circondato da un corpo spugnoso, le cui cellule si riempiono e si votano di sangue, come quelle dei corpi cavernosi del clitoride e della verga. Chiamasi *plesso reticolato*; il suo gonfiamento nell'erezione può restringere l'entrata della vagina; le contrazioni del muscolo *costrittore* che facendo le veci de' *bulbo-cavernosi* dell'uomo, è steso sul plesso reticolato, e circonda come quello l'ingresso della vagina, possono ugualmente rendere l'adito di questo canale più stretto.

In oltre quest'orificio esterno è guernito nelle vergini d'una ripiegatura membranosa più o meno larga, ordinariamente semicircolare, conosciuta sotto il nome di *imene*. La sua esistenza è data da molti come il segno più certo della virginità fisica; ma tutti i caratteri per cui han creduto di poter assicurarsi di questa qualità, che gli uomini bramano con tanto ardore, non offrono che molta incertezza (1). La rilasciatezza delle parti, bagnate da mucosità abbondanti, in una donna soggetta ai fiori bianchi, o dal sangue delle purghe durante la menstruazione, può fare, che l'imene abbia ceduto senza rompersi, e che una donna veramente deflorata appaia ancora vergine; mentre una altra perfettamente intatta, avrà perduto l'imene in una malattia ec. Infine vi sono degl'individui ne' quali questa ripiegatura membranosa è sì poco evidente, che molti anatomici sono giunti sino a rivocare in dubbio la sua esistenza; ella è però costante, ma la sua grandezza

(1) « Attamen prima venus debet esse cruenta ».

Haller.

Però, in generale, la prima congiunzione deve esser sanguinosa.

è infinitamente variabile. Si è veduto in molte ragazze la medesima turare completamente l'orifizio della vagina, e in questi casi produrre la ritenzione dei mestruj. Altre volte l'obliterazione non essendo perfetta la fecondazione ha potuto aver luogo per una piccolissima apertura, quantunque senza interruzione; ma nel momento del parto la testa del bambino fa dei vani sforzi per superare la resistenza che le oppone la membrana (1). Nelle fammiche di certi animali, in quella per esempio del Porco d'India (Cavia Cobaya) l'orifizio della vagina resta chiuso, e non si apre che per gli sforzi della copula per richiudersi in seguito fino all'epoca del parto dopo il quale si chiude di nuovo per la riunione dei suoi margini, di maniera che le femmine di questi animali godono del privilegio felice di conservare le apparenze della verginità anche dopo numerosi parti.

Le parti genitali esterne, facili a scorgersi senza il soccorso del coltello anatomico, non possono essere riguardate, come di semplice vaghezza; tutte, come vedremo, servono ad uno scopo veramente utile. Le ripiegature della pelle, che formano le grandi e piccole labbra, si distendono al momento del parto e facilitano la dilatazione necessaria all'espulsione del feto. Queste duplicature non solamente si dispiegano, ma viene a distendersi anche il loro tessuto più impregnato di liquidi, più molle, e più distensibile di quello della pelle. Il monte di Venere, i peli che lo ricuoprano, la clitoride che rappresenta una verga imperfetta, sembrano non essere che organi di piacere; ma il piacere stesso non entra egli come elemento nell'atto per il quale la specie umana si perpetua?

§. CCF. *Concepimento*. Allorchè un'irritazione chimica, meccanica o mentale, sollecita l'azione degli organi genitali, la verga si allunga, si gonfia e s'indurisce per l'accumulamento del sangue nelle cellule de' corpi cavernosi, e nelle maglie del tessuto spugnoso dell'uretra (2). L'uturgidimento di queste due parti del pene deve esser simultaneo, perchè l'erezione sia perfetta. Si è creduto di potere spiegare questo fenomeno per la compressione delle vene pudende, le quali, dicesi, trovansi situate tra la simfisi del pube e la radice della verga, premuta, finchè dura l'erezione, contro queste ossa dai muscoli che la elevano. Ma ben lontano dall'elevare la verga, i muscoli del perineo, e principalmente gl'*ischio cavernosi*, tendono ad abbassarla. Il sangue che gonfia il tessuto cavernoso della verga, e lo spugnoso dell'uretra e del glande, che non è egli stesso se non l'estremità distesa di questo canale, non ristagna punto nelle loro cellule, ma solo vi si trova in maggior abbondanza che all'ordinario, l'irritazione anmentando notabilmente l'azione delle arterie, che ve lo versano. L'erezione, sempre proporzionata alle vivacità dello stimolo, cessa allorquando la causa irritante

(1) Bandelocque, art. *des Accouchemens*.

(2) „ Penis adest, ita constructus, ut stimulo corporeo sive mentali irritatus, turgat et obrigescat, seque erigat, postea detumescat et collabatur „ (GREVE.)

non agisce più sulla verga, nello stesso modo che un tumore infiammatorio si dissipa o si risolve, quando è tolta la sua causa determinante (1). In questa dilatazione voluttuosa, l'uretra si raddrizza, stirata dalla verga che si allunga; le sue curvature si perdono, l'irritazione si propaga dall'esterno all'interno sino alle vescichette seminali ed ai testicoli. Questi si gonfiano e segregano di più: dolcemente agitati dall'azione tonica dello scroto, il quale si corruga e li solleva verso l'addome, e dalle contrazioni delle fibre del cremastere, l'espansione delle quali forma fra la tunica vaginale e il dartos ciò che è stato impropriamente chiamato *tunica eritroide*; essi si vuotano con maggior facilità per i canali deferenti, i quali diminuiscono essi stessi di lunghezza per l'ascensione de' testicoli, e partecipano alle scosse che sono impresse a questi organi.

Le scosse favorevoli che l'azione del cremastere imprime tanto ai testicoli quanto ai canali deferenti contribuiscono alla secrezione ed all'escrezione del seme in un modo talmente utile, che questo piccolo muscolo esiste anche negli animali ne' quali il testicolo non esce mai dall'addome, e sta in essi in questa cavità sui lati della colonna lombare, come Hunter l'ha osservato nel riccio e nel montone. Questo fatto di anatomia comparata prova che gli usi dei cremasteri non sono limitati, come l'indica il nome sotto cui si conoscono, a sostenere i testicoli i quali sono ad esso in certo modo sospesi come una caldaja alla catena; poichè negli animali de' quali abbiám parlato, essi rientrano nell'addome, e rimontano per andare verso l'organo che devono com-movere.

Allorchè l'irritazione è portata a un certo grado, la medesima si fa risentire nelle vescichette seminali: queste agiscono sul liquido che riempie la loro cavità, e se ne sgombrano mediante la contrazione spasmodica delle loro pareti membranose, ajutate in questa escrezione dagli elevatori dell'ano (CXCIX). La prostata e le glandule mucose dell'uretra somministrano un liquido viscoso proprio a favorire lo scolo del liquido seminale, vibrato a getti più o meno rapidi.

§. CCII. Lo sperma umano non esce giammai puro; vale a dire, quale è stato preparato dai testicoli. Si congettura altresì che l'umor mucoso delle vescichette ne formi la maggior parte; e questo è quel muco che gli eunuchi rendono in quantità assai considerabile. L'umor della prostata e quello che somministrano le glandule mucose dell'uretra, l'alterano ugualmente colla loro mistura.

Ricevuto in un vaso, esso esala un odor particolare, analogo a quello che spandano le polveri seminali d'un gran numero di vegetabili, per esempio del castagno. Il medesimo è formato di due parti, l'una delle quali è densa e grumosa, mentre l'altra è viscosa, bianca e più fluida.

(1) Il calore animale prova nell'erezione un leggero accrescimento, come nello stato infiammatorio. La temperatura dei fiori dell'*arum*, al momento della fecondazione s'innalza di più gradi sopra quella dell'atmosfera.

La proporzione della parte fluida alla porzione semi-concreta è tanto più grande, quanto l'individuo è meno vigoroso e l'emission del seme più frequentemente ripetuta. Ben presto egli si liquefa, perdendo parte del suo peso, sempre superiore a quello dell'acqua comune, nella quale diviene solubile, mentre per lo avanti non vi si poteva disciogliere. Analizzato da Vanquelin, ha presentato: acqua 90 centesimi; mucillaggine animale 6: fosfato di calce 3, soda. Alla presenza di questo alcali ha la proprietà d'inverdire il siroppo di viole. La mucillaggine animale non è già del puro albume; è piuttosto un muco gelatinoso dal quale sembrano specialmente dipendere le qualità dello sperma, come la sua indissolubilità nell'acqua, il suo odore, e la sua liquefazione spontanea.

Esaminato il seme col microscopio presenta de' piccoli animalletti, aventi una testa rotonda, una coda sottile, e moventisi con celerità. Sarebbe ella dovuta ai loro movimenti la liquefazione delle parti viscoso e filamentose dello sperma? Questi animalletti microscopici non si vedono nel liquido seminale che all'epoca della pubertà; non si riscontrano neppure nel seme degl'individui attaccati da sifilittide, secondo le osservazioni comunicatemi dal Dottore Carré. La pratica della medicina mi ha date molte occasioni di convincermi che la sterilità deve molte volte attribuirsi alle malattie veneree, quand'anche esse non si manifestino con alcun sintoma apparente; e se la delicatezza non me l'impedisce, potrei addurre molti esempj di persone maritate da lungo tempo, e che non hanno avuto prole se non in conseguenza d'un trattamento mercuriale de' più completi. Mi sembra soprattutto che la sifilittide sia un imponente ostacolo alla fecondità quando ne sono attaccati contemporaneamente l'uomo e la donna. Se uno solo di essi è ammalato, ha luogo la concezione, e ne risulta un prodotto attaccato da qualche vizio ereditario. Potrei provare quest'importante verità con un certo numero d'osservazioni da me fatte con tutta accuratezza, ma ripeto che su questa materia un dovere rigoroso mi obbliga al silenzio.

È sembrato ad alcuni che questi animalletti spermatici fuggissero la luce, e si son descritti i loro costumi, le loro abitudini, ed anche le loro malattie. L'immaginazione ha avuto molta parte in tutto ciò che han creduto di osservare su questi piccoli animali i naturalisti che se ne sono serviti per spiegare il meccanismo della riproduzione. Del resto tutti gli animali egualmente che i sughi d'un gran numero di piante, presentano in più o meno gran numero questi animalletti infusori, all'occhio armato di microscopio.

Non solamente gli organi della generazione si contraggono spasmodicamente per effettuare l'espulsione del seme, ma tutto il corpo partecipa a questo stato convulsivo, e l'istante dell'eiaculazione è distinto da scosse più o meno violente di tutte le parti; in guisa che sembra, dice Bordeu, che in questo istante la natura abbia dimenticato ogni altra funzione, e non sia occupata che a riunire le sue forze e a dirigerle verso lo stesso organo. Al sentimento di fisico languore si unisce un fondo di tristezza e di malinconia, che ha pure le sue dol-

dolcezza. Questa sensazione particolare ha fatto dire a Lucrezio (1) che l'angoscia si univa anche al più vivo piacere che noi possiamo provare.

Il membro virile non entra nell'utero, quantunque il seme vi penetri. Il muso di tinca presenta una fenditura troppo poco estesa, e i cui grossi margini sono in contatto. Sarebbe altresì difficile il concepire che questa stretta apertura possa dar passaggio al liquido seminale, se non si sapesse che al momento della copula, la matrice irritata si muove in giro, ed attrae a sé per una vera aspirazione il seme di cui è avida. Platone paragonava quest'organo a un animale che viva in un altro animale che domina tutte le azioni dell'economia vivente, ardente di pascersi del liquore del maschio, e *digerendolo* per formarne il nuovo individuo (2).

La gran grossezza del collo dell'utero ha fatto ragionevolmente dubitare che il suo orifizio, potesse dilatarsi abbastanza per ammettere un liquido così denso come il seme. Alcuni han dunque creduto non essere questo liquido stesso che penetrava nella cavità dell'utero, ma la sua parte più sottile, più *spiritosa*, un vapore prolifico che essi han chiamato *aura seminalis*; ma oltre che si è trovato il seme contenuto nella matrice delle femmine di animali aperti immediatamente dopo la copula, Spallanzani nelle sue sperienze sulla fecondazione delle rane, delle salamandre e de' rospi, ha veduto che per dare agli ovi di questi rettili la facoltà di svilupparsi, non bastava esporli al vapore che si eleva dal liquido seminale del maschio, ma che era al contrario indispensabile che il seme liquido li toccasse immediatamente, comunque piccola ne fosse la quantità.

Si è detto che l'utero dilatato per ricevere lo sperma si riserra per ritenerlo, e che questa contrazione spasmodica dell'utero, risentita secondo Galeno da alcune femmine che avevano conservato abbastanza di sangue freddo per fare osservazione sopra se stesse in una tal circostanza, era il segno più certo che si potesse acquistare sulla fecondità della copula. Il costume di gettare dell'acqua fredda su certe femmine di animali domestici, che si presentano con troppo ardore gli accoppiamenti del maschio ha per motivo sicuramente di determinare questa ritenzione. Lo spasmo che l'impressione del freddo produce nell'organo cutaneo si ripete sulla matrice, ed impedisce lo scolo del seme che è stato lanciato nella sua cavità.

Si è creduto ugualmente di osservare che le femmine concepivano più facilmente nel tempo consecutivo allo scolo delle regole; epoca in cui il collo della matrice è meno esattamente chiuso che all'ordinario.

(1) Lucret. de *Natura rerum*.

(2) « Similmente nelle femmine il loro, come un animale ghiotto ed avido, al quale se ricusansi gli alimenti in una stagione, egli è furibondo, e impaziente di ritardo, ec, »

L'umor seminale lanciato nella cavità dell'utero, si porta lungo le trombe di Falloppio sino alle ovaje. Esso non si spande nella cavità dell'addome, perchè il condotto membranoso afferra l'ovaja che gli corrisponde, l'abbraccia strettamente, e stabilisce un canale non interrotto da quest'organo alla matrice. L'ovaja, bagnata dal seme, irritata dal suo contatto, lascia sfuggire un umore oppure un piccolo ovo il quale scende nella matrice per la stessa strada che ha permesso al seme di arrivare sino a lui. Tutto ciò che ci resta a dire riguardo al meccanismo della generazione non può esser dato come reale, ma solamente come verisimile; tanto la natura si è compiaciuta a moltiplicare i suoi veli in un'operazione che picca così vivamente la nostra curiosità.

Dopo aver distinto il vero dal verisimile, il che è indispensabile in ogni scienza di fatti e di osservazioni, come lo è la fisiologia, noi passiamo ad esporre l'ipotesi che ci sembra la più probabile sul modo in cui i due sessi concorrono alla produzione del nuovo essere.

§. CCIII. I feti preesistono nell'ovaja delle femmine; non già che vi si trovino dalla creazione del Mondo, come era il sentimento di Bonnet e di tutti coloro che con questo naturalista metafisico hanno adottato il sistema dell'*incastro* de' germi; ma gli ovi che contengono questi germi si formano per l'azione propria dell'ovaja che gli separa; nuova prova che tutti i fenomeni offerti dai corpi organizzati, sia che essi abbiano per scopo la conservazione degli individui o quella della specie, si operano per la via delle secrezioni. Quest'ovo, prodotto dall'elaborazione del sangue che i vasi spermatici portano alle ovaje, contiene i lineamenti del nuovo essere; ma egli non ne è in certo modo che il disegno o il cadavere, se puossi impiegare questa espressione, per un corpo che non ha giammai vissuto. Bisogna che lo spirito seminale venga a trarlo fuori da questo stato d'inattività, e dargli in una maniera in certo modo elettrica lo scatto della vita. Le ova di una gallina vergine non nasceranno giammai, quantunque contengano i rudimenti del piccolo animale. Le ova d'una rana che sono state tenute lontane dal maschio per tutto il tempo della sua fregola, si putrefanno nel vaso di acqua in cui si conservano; se il maschio al contrario gli ha aspersi del suo seme al momento della loro uscita, non tarderanno a svilupparsi. Si preverrà la loro putrefazione e si animeranno col versare su di essi il liquore spermatico raccolto coi processi che Spallanzani metteva in uso nelle sue ammirabili esperienze sulle fecondazioni artificiali.

Alle fatiche di quest'abile osservatore si deve principalmente quanto è stato svelato sul mistero della generazione, e sulla parte che ha ciascun sesso in questa importante funzione. È presso a poco provato che il maschio non vi coopera che somministrando il principio vivificante che deve animare gli individui, de' quali la femmina somministra i germi; che così egli vi serve in un modo meno essenziale. Non è così difficile come si pensa lo spiegare in questo sistema le rassomiglianze sorprendenti che esistono sì sovente tra i padri e i figli. L'embrione impercettibile ha tutto al più la consistenza d'una colla leggermente

viscosa. Un corpo così poco consistente deve essere assai permeabile, e il seme del maschio applicato alla sua superficie deve imprimergli delle potenti modificazioni. L'azione di questo liquido sull'embrione ancor tenero, si può rassomigliare a quella d'un sigillo che s'imprime sulla cera molle che conserva la sua impronta. L'impressione è tanto più profonda, la rassomiglianza tanto più vistosa, quanto il maschio si è portato all'atto della riproduzione con maggior vigore ed energia.

Il liquido seminale del maschio può non solamente agire alla superficie del germe gelatinoso e quasi fluido, e modificare il suo esterno; ma lo penetra ancora a ragione della sua estrema mollezza, e imprime de' cambiamenti alle sue parti interne. Di questi cambiamenti il più notevole e il più importante è senza dubbio quello che prova il cuore. Quest'organo tanto più forte nell'embrione quanto più questo è vicino all'epoca della concezione, passa dallo stato d'inattività al movimento, quando lo sperma del maschio arrivando a penetrarlo, lo eccita nella stessa maniera, che nell'adulto la potenza nervosa della quale questo liquore può essere riguardato come un'emanazione (1). Resulta da tutto ciò che precede, che si possono spiegare non solo le rassomiglianze tra i padri e i figli, ma ancora le malattie ereditarie, o che si trasmettono per via di generazione. L'interno frattanto pare principalmente somministrato dalle femmine, mentre le parti esterne ricevono specialmente l'influsso dei maschi, poichè nell'accoppiamento di due animali appartenenti a specie differenti, il mulo che proviene da questa unione, rassomiglia al maschio per l'esterno, ed alla femmina per le parti interne. È difficile assegnare la ragione dell'impossibilità nella quale sono i muli di riprodurre degl'individui simili a se. Porchè le loro parti sessuali, così bene sviluppate, sono completamente sterili? Qual vizio nascosto neutralizza la loro azione? Perchè certi bastardi fra gli uccelli hanno la facoltà di perpetuare la loro razza, vantaggio che la natura ha ugualmente accordato alle piante ibride, che sono veri bastardi fra i vegetabili, mentre essa lo ricusa ai quadrupedi?

La fecondazione dell'ovo si opera nell'ovaja stessa, alla quale il seme è portato come è stato detto precedentemente. Scosso l'ovo dall'azione del seme e della tromba di Falloppio, si distacca dall'organo che lo produsse, e discende nella matrice per le contrazioni peristaltiche della tromba di Falloppio. Questo canale è suscettibile d'un movimento retrogrado. Se ne concepirà la possibilità se facciasi attenzione che essendosi allungato per una vera erezione onde condurre il seme sino all'ovaja, deve, ritornando indietro, far colare il liquido contenuto nella sua cavità, in un senso perfettamente inverso. Questo movimen-

(1) L'indebolimento intellettuale e fisico prodotto sempre dall'emissione troppo ripetuta dello sperma, la virtù prolifica del maschio a mpre subordinata al suo stato di forza e di vigore, tutto porta a credere che il principio fecondatore dello sperma è analogo a quello che costituisce la potenza nervosa.

to retrogrado, come Nisbet l'osserva, è favorito dalla specie di *col-lapsus* che s'necede all'eccitamento prodotto dal coito; poichè le esperienze di Darwin provano che la debolezza de' vasi è la causa di azione nelle loro pareti. Spugnosa come l'uretra dell'uomo, la tuba Falloppiana conduce dunque l'uovo dall'ovajo alla matrice. Le gravidanze fuori dell'utero somministrano la prova che le cose avvengono come abbiamo detto. Se sonosi trovati de' feti sviluppati nell'ovaja, nella tromba di Falloppio, o anche nella cavità dell'abdome, allorchè l'ovo distaccato sfugge all'azione di presa del padiglione di essa tromba, (1) dovrà ammettersi necessariamente che esso percorre il tragitto che abbiamo descritto.

Le ovaje, come i testicoli, si gonfiano e prendono accrescimento all'epoca della pubertà, si impiccoliscono, diminuiscono di volume, e si appassiscono in certo modo, allorchè la donna non è più atta a concepire. Esaminata pochi giorni dopo il concepimento l'una delle ovaje, più grossa dell'altra, presenta una piccola vescichetta gialla, la quale si dissecca nel tempo della gravidanza, in modo che, verso la fine non esiste più nel luogo che essa occupava, se non una piccolissima cicatrice. Questa vescichetta sarebbe essa l'esterno involuppo del piccolo ovo, nel quale il germe è rinchiuso, e che sarebbesi lacerata per permettergli l'uscita? Le osservazioni di Haller provano che il corpo giallo è formato dalle reliquie d'una vescichetta che si è rotta al momento del concepimento, ed ha lasciato sfuggire il liquido che conteneva. In una pecora aperta alcuni minuti dopo l'accoppiamento si vede sull'una dell'ovaje una vescichetta più grande delle altre, lacerata da una piccola ferita la cui labbra sono insanguinate. Si stabilisce l'infiammazione nelle pareti lacerate del piccol sacco; bottoni caruosi se n'elevano quindi si abbassano, ed una piccola cicatrice indica il sito che essa occu-

(1) Nelle concezioni estrantereine addominali l'uovo che la tuba non ha potuto ritenere o prendere, cade nel basso-ventre, dove contrae delle adesioni con un punto qualunque del peritoneo. Ora si è visto attaccato al mesenterio, ora al colon, ora al retto, ora all'esterno dell'utero, ed ivi crescere e svilupparsi mediante la comunicazione vascolare che si stabilisce nel punto dell'adesione. Ma i vasi del peritoneo non bastano all'intero sviluppo del feto, il quale per mancanza di nutrizione muore ne' primi mesi della gravidanza. Spiegasi facilmente l'adesione dell'uovo al peritoneo, coll'irritazione che egli suscita; giacchè può esser considerato come un corpo estraneo la di cui presenza determina l'infiammazione della membrana con cui è in contatto, e che si unisce ad essa, perchè in quest'atto egli somministra il suo contingente di vitalità, la sua parte di azione necessaria. Si fa quindi una vera unione tra due parti viventi, molto analoga a quella che si forma tra i due labbri sanguinolenti di una ferita, tra la pleura costale e la polmonare ec.

Ma siccome le membrane sierose hanno nel loro tessuto dei capillari sì tenui, che nello stato naturale il sangue non vi mostra il suo proprio colore, perciò i loro vasi non si sviluppano mai tanto quanto sarebbe necessario per far passare all'uovo che vi è adeso una sufficiente quantità di questo fluido. Le membrane mucose, siccome ricevono più sangue, sono capaci di somministrarne di più; ma la placenta in queste concezioni estrantereine non vi prende mai attacco. La membrana che riveste l'interno della tuba appartiene infatti egualmente alle sierose che alle mucose, e costituisce come è noto, il punto di comunicazione che esiste fra le une e le altre.

pava il numero di queste cicatrici e proporzionato a quello de' feti. Signora quanto tempo impiega il germe distaccato dall'ovaja per percorrere la tromba del Falloppio: ed arrivare nella cavità della matrice. Valisnieri ed Haller non hanno mai potuto scorgerlo distintamente che al decimosettimo giorno in quest'ultimo viscere.

L'ostruzione delle trombe può, come la mancanza o l'alterazione morbosa delle ovaje, dar luogo alla sterilità. Morgagni parla a questo proposito di alcune cortigiane nelle quali le trombe erano interamente obliterate per l'ingrossamento delle loro pareti, conseguenza evidente dell'orgasmo abituale nel quale esse erano state mantenute da irritazioni troppo frequenti. La struttura di queste pareti deve rendere le ostruzioni delle tube Fallopiane molto facili. Il loro tessuto è spugnoso, vascolare, e sembra capace di erezione come i corpi cavernosi della verga e della clitoride. La loro tunica interna (punto di unione tra la membrana sierosa che riveste l'addome e la mucosa che trovasi alla superficie interna dell'utero), entra a parte delle infiammazioni dell'una e dell'altra. Varie volte mi son trovato ad esser consultato da giovani spose sulla causa della loro sterilità. Ricercando attentamente ciò che poteva avervele disposte, rinvenni sempre che esse avevan sofferto qualche volta delle infiammazioni del basso ventre. Una giovine dopo una ostinata cessazione dei suoi corsi lunari, presentò tutti i sintomi dell'infiammazione del peritoneo; maritata un'anno all'incirca prima di quest'epoca, ella non poté aver la soddisfazione di concepire, come ardentemente bramava. Un'altra giovine superò gli accidenti della febbre puerperale che incontrò dopo il primo parto, che fu laboriosissimo; ad onta delle migliori apparenze della più florida salute, ella non ha più potuto ritornar madre.

I due testicoli e i due ovaj racchiudono essi separatamente i germi dei maschi e delle femmine? Contraria egli l'ovaja sinistra i germi femminini, come si è preteso, ed il destro i maschili, e potranno essi procrearsi i sessi a volontà, solo col variare la positura nell'accoppiamento? Questa rancida opinione ultimamente riprodotta oltre l'esser priva di ogni fondamento è poi smentita formalmente dai fatti. Nulla di più comune che veder procrearsi indistintamente i due sessi da uomini che han perduto per accidenti l'uno dei due testicoli, come egualmente farsi l'istesso da donne mancanti di uno degli ovaj, o nelle quali era obliterated una delle tube. Il Dott. Jadelot ha presentato alla Scuola di Medicina di Parigi un'utero che mancava della tuba e dell'ovajo destri; nè vi era indizio alcuno che mostrasse essere queste parti già esistite. Fatte delle ricerche intorno alla donna il cui cadavere aveva somministrata questa mostruosità, risultò che ella aveva avuto tre figli, due femmine ed uno maschio, Haller riporta anch'egli dei casi analoghi. La causa pertanto che decide la forma dei sessi sfugge completamente alle nostre indagini. Sarebbe egli possibile che imprimesse il suo sesso al prodotto che debbe venire quello tra i due individui che si presta all'atto della generazione con maggior calore? Io non lo so, non ostante io ho creduto osservare che dal matrimonio di persone poco

avanzate in età, e tutte e due ardenti del fuoco dell'amore e dell'agioventù nascono più spesso delle femmine mentre più ordinariamente vengono i maschi dall'unione d'un uomo di età matura, o ancora di un vecchio con una donna giovine. L'opinione popolare che le femmine somiglino generalmente il padre, e i maschi presentino i delineamenti della madre è fondata su troppi fatti perchè debba dichiararsi assolutamente falsa. Sarebbe questa forse la causa per cui tanti uomini illustri per il loro genio e per celebrità di dottrina han trasmesso il loro nome a de' figli incapaci di sostenerne lo splendore?

§. CCIV. *Sistemi sulla generazione.* L'antico sistema della mistura de' semi nella cavità dell'utero, esposto negli scritti d'Ippocrate e di Galeno, è ancora quello di molti fisiologi. In questo sistema i liquidi misti possono esser riguardati come un'estratto di tutte le parti del corpo, o maschio, o femmina. Una facoltà generatrice gli dispone convenientemente per la formazione del nuovo individuo. M. de Buffon ha particolarizzato di più i fatti che questa ipotesi suppone, e l'ha resa meno verisimile. Secondo questo eloquente naturalista, ogni parte somministra delle molecole che egli chiama organiche, e queste molecole, provenute dagli occhi, dalle orecchie, ec. dell'uomo e della donna, si dispongono intorno ad un modello interno di cui egli ammette l'esistenza, il quale forma la base dell'edifizio, e proviene probabilmente dal maschio se è un maschio e dalla donna se è una femmina. La ragione ripugna ad ammettere una teoria nella quale non si spiega la formazione della placenta e degli involucri del feto; essa trovasi d'altronde formalmente contraddetta dalla buona conformazione de' fanciulli nati da geuitori, che mancando di molti organi e membra, non possono somministrare alcuna molecola per formare le parti che gli rappresentano. La forza di formazione che secondo Blumenbach (1) presiede alla generazione, non differisce essenzialmente dalle forze plastiche immaginate dagli antichi, per quanto quest'Autore possa dirne in contrario: questa è una parola e non un'idea. La produzione dell'uomo e degli animali si opera ella per cristallizzazione? Dalla mescolanza di semi risulta egli un cristallo a stella, di cui due raggi corrispondono ai peduncoli del cervello, due ai peduncoli del cervelletto, mentre dal quinto prolungato nascerà la midolla spinale, e il nodo medullare centrale spiccherà nel mezzo della figura nel punto di riunione di tutti i raggi!!!

Il sistema degli ovaristi, che gode a' giorni nostri il maggior favore, conta fra i suoi partigiani, Harvey, Stenone, Malpighi, Valisnieri, Duhamel, Nuk, Littre, Swammerdam, Haller, Spallanzani, Bonnet, ec. Questi non ammetton la distinzione degli animali ovipari e vivipari, se non nel solo senso che gli ultimi schiudonsi dentro, e lacerano il loro involuppo prima di venire alla luce. Finalmente Leuwenhoek, Hartsoeker, Boerhaave, Mery, Werheym, Cowper, ec. hanno aggiunto all'opinione

(1) Institut. Physiolog. par. 49 et Comment. Societ. Sc. Gotting. t. 9.

degli ovaristi, che il seme del maschio contiene una moltitudine di animalletti spermatici, tutti capaci di divenire, sviluppandosi, esseri simili a quello, che gli somministra. Questi animalletti si dirigono insieme per le trombe sulle ovaie; ed ivi si danno un combattimento sino all'ultimo sangue, nel quale tutti, perdono la vita, all'eccezione d'un solo, il quale, padrone del campo di battaglia si annida nell'ovo destinato a riceverlo. Quest'ultimo sistema, pochissimo verisimile, dà agli uomini la più gran parte nella generazione, poichè secondo i suoi autori, la femmina non somministra che l'inviluppo del feto.

Sarebbe superfluo l'esporre con maggior estensione le opinioni addotte sopra un soggetto così oscuro; ciò che n'abbiamo detto è sufficiente per provare che le cose le quali si occultano più ostinatamente alla nostra curiosità, e che danno maggior campo all'immaginazione, sono quelle appunto che si crede meglio conoscere, e delle quali si parla colla maggior confidenza e prolissità: tanto è vero, come osserva Condillac, che non si hanno mai tante cose da dire, che allorquando si parte da falsi principj.

§. CCV. *Gravidanza.* Dal momento in cui la donna ha concepito, prova, nel movimento de'suoi solidi e nella composizione de'suoi umori una profonda alterazione. Il cambiamento che si è operato in lei si fa vedere in tutte le sue funzioni; essa tramanda un particolare odore; i fanciulli che allatta ricusano la mammella, o non la prendono che con ripugnanza, e periscono ben presto se si lasciano tra le mani d'una tale nutrice.

La natura attenta al suo lavoro sembra tutto dimenticare per condurlo alla perfezione. Si è osservato che ne' luoghi in cui infierisce la peste o regnano altre malattie contagiose, le femmine incinte vi sono le meno esposte; ma che altresì quando esse sono attaccate da affezioni, che in altre persone e in altri tempi sarebbero senza pericolo, esse vi soccombono, perchè queste malattie, sul principio leggerissime, rivestono facilmente il carattere di malignità. Il progresso delle malattie mortali è ritardato; e tal femmina tifica, che non aveva più che alcuni mesi da vivere, prolunga la sua carriera di tutta la durata della sua gravidanza. La consolidazione delle fratture non si fa più lungamente aspettare, quantunque Fabrizio de Hildano abbia preteso che lo stato di gravidanza l'impediva totalmente.

Io non ho mai potuto scorgere sensibile differenza nella durata della formazione del callo, paragonata nelle donne incinte, e in quelle che non lo sono. Fra gli autori che hanno avanzato che le fratture non potevano consolidarsi durante la gravidanza, gli uni hanno detto che ciò accade perchè la natura, occupata a dirigere gli umori verso l'utero, dimentica in certo modo ogni altra funzione, e trascura di stabilire l'apparato morboso necessario alla guarigione. Ma qualunque sia l'importanza dell'utero, destinato a conservare il prodotto del concepimento durante la gravidanza, il feto come vedremo, non è che un organo aggiunto agli organi della madre, e che si assimila ciò che gli conviene de' sughi che i vasi uterini gli portano. Non impedisce però alle altre

parti di nutrirsi; tutte continuano a vivere e ad appropriarsi i sughi necessari alla loro esistenza. Haller attribuisce la difficoltà colla quale i frammenti si riuniscono nelle donne gravide alla quantità considerabile di materia terrosa, di cui il feto spoglia la madre. Questa opinione non può esser ammessa; perchè, come l'abbiam veduto ne' prolegomeni, il fosfato calcario non sembra fare che un ufficio poco importante nell' opera della rinnovazione, principalmente dovuta ai cambiamenti che prova la parte dell'osso veramente organizzata. D'altronde dovrebbe accadere in questa ipotesi, che la consolidazione fosse ugualmente difficile presso le nutrici, il cui latte porta via una gran quantità di fosfato di calce. Tuttavia non si è ancor osservato che la formazione del callo fosse più difficile durante l'allattamento. In fine, qui come in ogni cosa, l'esperienza val più del ragionamento; ora essa prova che il tempo in cui si compie la formazione del callo nelle femmine gravide, non è sensibilmente più lungo che quando lo stato di gravidanza non esiste.

Frattanto l'utero penetrato dall'umor prolifico, si gonfia, per servirmi dell'espressione di un moderno, come un labbro punto da una ape, diviene un centro di flosione, verso il quale gli umori si portano da tutte le parti. Il diametro de' suoi vasi aumenta colla grossezza delle sue pareti, le quali si rammoliscono, e la loro natura muscolare si fa evidente. Accaderanno forse i medesimi cambiamenti in ciascuna epoca della mestruazione, se lo sgorge del sangue delle regole ne impedisce la metamorfosi? E questa l'opinione di Lobstein, il quale pensa che l'utero nello stato di gravidanza è analogo a un organo colpito da flemmassia cronica. Sino alla fine del terzo mese, la gravidanza non si può conoscere che per la cessazione del flusso mestruo; l'utero, il cui collo non ha provato ancora alcun cambiamento, è concentrato dietro al pube; ma presto esso si eleva al di sopra dello stretto superiore del bacino, respingendo in alto gl'intestini, e gli altri visceri dell'addome. Verso la fine della gravidanza, oltrepassa l'ombelico; il suo fondo tocca l'arco del colon, talvolta ancora si estende nell'epigastro. La compressione che egli esercita sugli organi della digestione spiega i disgusti, e le nausee che la donna prova. Lo sconcerto della sensibilità, per l'affezione de' grandi simpatici, rende egualmente ragione di quei gusti depravati, di quegli appetiti bizzarri ai quali il volgo crede essere così importante l'obbedire. Allorchè si avvicina il termine della gravidanza, la respirazione è angustiata, il diaframma rispinto in alto dai visceri addominali, si abbassa difficilmente; perciò la natura, per quanto ha potuto, ha ritardati questi istanti d'incomodo, dando al basso ventre una gran capacità, a spese del petto che nella donna è molto più corto che nell'altro sesso.

Se l'accrescimento del feto, la sua grossezza, la quantità delle acque, lo sviluppo dell'utero fossero sempre uguali, si potrebbe fissare l'altezza, alla quale quest'ultimo organo si eleva ad una data epoca della gravidanza; ma queste condizioni variano talmente in ciascun individuo, che i termini che si vorrebbero assegnare, non converreb-

bero che ad un piccol numero; ci basterà dunque d'aver parlato degli estremi. L' utero tende ad elevarsi in una direzione verticale: sin che esso è rinchiuso nel bacino conserva questa direzione; ma appena ha oltrepassato lo stretto superiore, cessa di esser sostenuto e s'inclina in avanti, in dietro, o sui lati. Queste inclinazioni portate ad un certo grado costituiscono que' vizj di situazione che i raccoglitori chiamano obliquità dell' utero. Il senso nel quale esse hanno luogo è determinato dalla disposizione delle parti; quindi si effettuano quasi sempre in avanti e perchè lo stretto superiore del bacino è naturalmente inclinato in questo senso, e forma coll' orizzonte un angolo di 45 gradi, e perchè la colonna lombare convessa spinge l' utero, che non può deprimersi, sulla parete anteriore, la quale cede, con tanto maggior facilità quanto la femmina ha provato più gravidanze.

La dilatazione dell' utero non è già l'effetto d' una semplice distensione della sue pareti, poichè queste lungi dall' assottigliarsi a misura che il viscere cresce in capacità, aumentano al contrario in grossezza per la dilatazione de' vasi di ogni specie e per l' affluenza dei liquidi. In questa specie di vegetazione l' utero è veramente attivo, e nulla cede agli sforzi che il feto potrebbe esercitare sopra di esso. Il collo di questo viscere che a cagione della sua maggior consistenza aveva sul principio resistito alla dilatazione, finisce per cedere allo sforzo che le fibre del fondo esercitano sul contorno del collo di tinca; i margini di quest' apertura si assottigliano, il collo si perde, l' orifizio s' ingrandisce, e si sente a traverso del medesimo il feto immerso nelle acque contenute dalle sue membrane.

Alla fine della gravidanza il bisogno di rendere le urine è più frequente, la vescica compressa non potendo contenerle in gran quantità; le estremità inferiori si fanno edematose, le vene delle gambe divengono varicose; le femmine sono ancor più esposte all' emorroidi; e questi effetti dipendono dalla compressione dei vasi che riportano il sangue e la linfa delle parti inferiori, come i granchi che le donne gravide provano dipendono da quella che sopportano i nervi sacri. Le inguini sono ugualmente dolenti, e le femmine vi provano certi stimamenti che devon essere attribuiti all' ingorgamento de' ligamenti rotondi dell' utero. Questi ligamenti manifestano, come l' utero nella gravidanza, la lor natura muscolare; i loro vasi si dilatano e le loro fibre divengono più vistose, come il Sig. Ginlio Cloquet l' ha contestato più volte sul cadavere di donne morte poco tempo dopo il parto (1). In fine la pelle della parete anteriore del basso ventre, distesa, oltre misura, screpolata e si fende, allorchè quella delle parti vicine ha ceduto per quanto ha potuto.

Prima di dire come l' utero si disimpegna dal feto e da' suoi involucri al termine della gravidanza, dianio qualche attenzione a questo

(1) Questi due cordoni carnosì non servono essi allora per agire sull' utero, deprimerne il fondo, e riportar questo viscere nella linea dell' asse dello stretto superiore del bacino?

prodotto del concepimento; studiamo il suo sviluppo e esaminiamo la natura delle relazioni che egli mantiene colla sua madre.

§. CCVI. *Storia del feto e de' suoi involuppi.* L'interno dell'utero, esaminato nei primi tempi che succedono al primo istante del concepimento, niente offre che palesi l'esistenza del suo prodotto. Ma dopo pochi giorni si scorge una vescichetta membranosa trasparente, in mezzo ad una sostanza tomentosa simile a un sangue fibrinoso rappreso, piena di una gelatina liquida e tremolante, nella quale non si vede alcuna traccia di organizzazione e di vita. Frattanto questo piccol ovo prende dell'accrescimento, certe parti del liquido gelatinoso acquistano una consistenza più grande, e nello stesso tempo la loro trasparenza diminuisce: si possono allora distinguere i primi lineamenti delle parti, e scorgere l'abbozzo del capo, del tronco, e delle membra. Il piccol ovo, sulle prime libero nella cavità dell'utero (De Graaf) contrae delle aderenze con questo viscere; tutta la sua superficie esterna diviene vellutata e villosa; e questa specie di vegetazione non è in alcun sito più distinto, quanto in quello in cui trovar si deve la placenta. Intanto verso il decimo settimo giorno le parti le quali non offrivano che una massa omogenea, similare e semitrasparente, manifestano una struttura più decisa. Un punto rosso comparisce nel luogo che corrisponde al cuore ed è quest'organo stesso, riconoscibile ai battiti delle sue cavità ed ai movimenti delle molecole del liquido rosso che le riempie. Da che il cuore è il punto saliente (*punctum saliens*), non si deve inferire che egli gode il primo della vita (*primum vivens*), e che formato il primo, preesista a tutti gli altri organi. Tutte le nostre parti si formano nello stesso tempo, tutte sono *covee*, come l'ha detto Carlo Bonnet; si mostrano soltanto più presto o più tardi all'occhio dell'osservatore, secondo che per la natura della loro organizzazione sono più o meno proprie a riflettere la luce. Se si ammette un ordine successivo nella formazione de' nostri organi, il cervello e il sistema nervoso potrebbero esistere avanti il cuore, senza esser perciò percettibili a ragione delle loro trasparenze.

Intanto alcune linee rosse che partono dal cuore indicano il corso de' vasi più grossi, e sembrano agitate dall'azione di questi condotti, le di cui pareti sono ancora semitrasparenti; a misura che il sangue o piuttosto la sua parte rossa si estende dal centro alla circonferenza, le forme si rendono più evidenti, le parti si sviluppano e si accrescono con rapidità; de' punti perfettamente opachi si manifestano, e si può giudicare della figura del feto. Ripiegato sopra se stesso rassomiglia assai bene ad un fagiuolo sospeso per il cordone ombelicale, il quale, come lo diremo fra poco, formato col feto e suoi involuppi, si sviluppa con essi; egli nuota in mezzo alle acque dell'amnios, cambia di posizione con tanto maggior facilità, quanto lo spazio nel quale è rinchiuso è grandissimo, se paragonasi al suo piccol volume. A misura che va crescendo si estende un poco, senza cessare perciò di comparire ripiegato sopra se stesso (CLXIV): il capo forma la più gran parte

del suo corpo; gli arti superiori, simili a delle piccole produzioni, pullulano i primi, quindi gli arti inferiori; i piedi e le mani sembrano immediatamente attaccati al tronco, le dita delle mani e dei piedi appaiono sotto la forma di piccole papille. Fra tutti gli organi dei sensi gli occhi sono i primi che divengono visibili, e si distinguono sotto la forma di piccoli punti neri sin dalla fine del primo mese della vita dell'embrione; le palpebre nascono e gli coprono ec. La bocca, sul principio aperta, si chiude per il ravvicinamento delle labbra verso la fine del terzo mese. Nel quarto una pinguedine rossiccia comincia a deporsi nelle cellule del tessuto mucoso, e i muscoli esercitano di già alcuni movimenti. L'accrescimento è tanto più rapido quanto il feto più si avvicina al termine della sua nascita. È impossibile determinare il peso e la lunghezza del feto, secondo le differenti epoche della gravidanza, poichè il tempo preciso del concepimento non è mai ben sicuro, e l'accrescimento seguendo una progressione ineguale ne' differenti individui, un feto di sei mesi può essere grande quanto un altro feto giunto al suo termine. Nondimeno al momento della sua espulsione, il corpo ha ordinariamente 16 in 18 pollici (4 decimetri 8 centimetri 7 millimetri) di lunghezza, e pesa 6 in 7 libbre. (1). I feti più piccoli non pesano meno di una libbra, e i più grossi vanno fino a 10. Tre feti in 7077 erano di quest'ultimo peso (*Baudelocque*)

La secrezione della bile come quella del grasso, pare stabilirsi verso la metà della gravidanza, e colorisce in giallo il meconio, mucosità per lo avanti senza colore, che riempie il tubo digerente: poco tempo dopo i capelli crescono, le unghie si formano dal sesto al settimo mese; una membrana sottilissima che chiudeva la pupilla si lacera per la contrazione delle curvature vascolari, che si ritirano (2) verso il suo orlo, e così apparisce questa apertura. I reni, sul principio multipli, vale a dire ciascuno da 15 a 18 nuclei glandulosi separati, si riuniscono e non formano in ciascun lato che un solo viscere. Finalmente i testicoli collocati prima sui lati della colonna lombare e dell'aorta, vicino all'origine delle arterie e delle vene spermatiche, quindi discesi lungo i vasi iliaci sino all'anulo inguinale, diretti da un cordone cellulare chiamato da *Hunter gubernaculum testis*, oltrepassano quest'apertura, trascinando con se non solo la porzione del peritoneo che deve formare la loro tunica vaginale, ma anche le fibre inferiori del muscolo piccolo-obliquo.

Questo involuppo de' testicoli proveniente dal peritoneo, ricopre non solamente questi organi, e si ripiega su di essi, ma ancora ascende negli adulti ad un mezzo pollice in circa d'altezza sulla parte inferiore del cordone spermatico. Se il medesimo non va, dicono, sino all'anello inguinale, ciò accade perchè tutta la porzione la quale, dopo la nascita, si estendeva da quest'apertura sino vicino al testicolo, si è decompo-

(1) Peso francese di 16 once per libbra.

(2) *J. Cloquet. Memoire sur la membrane pupillaire du fœtus.*

ata e trovasi ridotta in tessuto cellulare. Riflettendo sulle cause della decomposizione spontanea d'una porzionedi questo prolungamento del peritoneo, ho riconosciuto che niente era meno provato e più inverisimile; infatti, ne' primi tempi della vita i testicoli esciti dall'addome per l'anello inguinale sono pochissimo lontani da quest'apertura. La porzione di tunica vaginale che si continua sul cordone de' vasi spermatici, ascende sino all'anello, ed anche si prolunga al di là, comunicando col peritoneo, come si vede talvolta ne' bubonocelli congeniti. Soltanto al crescere dell'età i testicoli discendono nello scroto allontanandosi dall'apertura che ha dato ad essi passaggio; in guisa che negli adulti il prolungamento, che prima copriva tutto il cordone il quale non aveva dopo la nascita che alcune linee di lunghezza, trovasi non più ricoprirne che la parte inferiore, allorchè quello si è allungato di molti pollici senza che si faccia alcuna decomposizione; fenomeno che è tanto difficile a concepirsi quanto a spiegarsi. Quest'opinione emessa per la prima volta nella prima edizione di quest'opera, è ora adottata quasi generalmente.

§. CCVII. *Della circolazione nel feto.* La principale differenza che esiste tra il feto e il neonato, oltre l'inattività de' sensi e il riposo de' muscoli sottoposti all'impero della volontà, si deduce dalla maniera con cui si eseguisce la circolazione. Troppo debole il feto per assimilare alla propria sostanza delle sostanze estranee, riceve dalla madre i suoi alimenti perfettamente preparati. Le arterie dell'utero portano a questo viscere una gran quantità di sangue; questo liquido non è già tutto impiegato al nutrimento di questo viscere, ma passa in gran parte dalla madre al figlio, versato dai vasi uterini nella superficie e nelle cellule d'un corpo spugnoso aderente da una parte all'utero e dall'altra all'ovo che contiene il feto.

Questo corpo cellulo-vascolare conosciuto sotto il nome di *placenta* è, come gl' involuppi del feto e il feto stesso, un prodotto dell'atto generatore. Quantunque esso sia aderente il più delle volte al fondo dell'utero, può connettersi a qualche altro punto delle sue pareti; talvolta ancora è collocato sul suo orificio, circostanza che rende sempre difficile il parto. Il lato per il quale egli è unito alla faccia interna dell'utero è inuguale, aspro, e coperto da eminenze mamillari (*cotiledoni*), le quali s'intromettono in corrispondenti cellulosità delle pareti dell'utero, il cui interno perde a misura che esso si sviluppa, la forma liscia che presenta nello stato di vacuità, e vi si formano delle incavature (*seni uterini*), destinate a ricevere i lobi della placenta, e vi s'innalzano dell'eminenze che s'impegnano nelle cellule di questo corpo (*seni della placenta*).

Le arterie uterine e forse anche i vasi chilosì sì grossi e sì numerosi nell'utero carico del prodotto del concepimento, che Cruykanck, il quale è pervenuto ad iniettarli, gli paragona a de' grossi cannelli di penna, lasciano piovere alla superficie e nel tessuto spugnoso della placenta il sangue arterioso della madre, o secondo alcuni soltanto la parte sierosa di questo liquido: finalmente, secondo altri un umore

chiloso (1), linfatico, bianchiccio o lattiginoso. Effusi questi umori nelle cellule della placenta sono assorbiti dalle numerose radichette della vena ombilicale, che riunendosi successivamente formano il tronco di questo vaso.

La vena ombilicale nata dell'interno della placenta, da de' rami assorbiti, sene distacca, portasi verso l'ombilico del feto, entra nel suo corpo per quest'apertura, ascende sostenuta da una duplicatura del peritoneo dietro i muscoli retti sino all'estremità anteriore del solco anterior posteriore del fegato, percorre la metà anteriore di questa fessura, gettando ne' lobi del viscere, e soprattutto nel suo lobo sinistro, un gran numero di ramificazioni. Arrivata all'estremità destra del solco trasversale, dove questo solco s'incontra coll'antero-posteriore, si unisce in parte coi seni della vena porta epatica, mentre il resto sotto il nome di *canale venoso* segue la prima direzione e va ad aprirsi nella vena cava ascendente o inferiore, vicinissimo al punto in cui questa vena si scarica nell'orecchietta destra del cuore.

§. CCVIII. Il sangue arterioso che scorre nella vena ombilicale è divenuto più simile al sangue venoso, si è caricato d'idrogeno e di carbonio, ed ha perduto in parte le sue qualità vivificanti nel percorrere i vasi della madre e le strade tortuose della placenta. Esso si spoglia di questi principj e si ravviva in certo modo nell'attraversare il fegato, che a quest'epoca della vita fa le funzioni le quali devono essere affidate ai polmoni dopo la nascita. Quindi è che il fegato ed il cervello costituiscono la più gran parte del peso d'un fanciullo neonato. Il fegato riempie da se solo la più gran parte della cavità addominale;

(1) Un medico tedesco, Schröger, ha emessa non ha molto un'ingegnosa opinione sulla maniera colla quale si fa la circolazione fra la madre e il feto. Secondo lui le arterie uterine non versano che della sierosità nelle cellule della placenta. Questa sierosità è assorbita dai vasi linfatici che egli suppone per analogia in quest'organo e nel cordone ombilicale, in cui non si è potuto sinora iniettarli. Questi vasi la portano al canale toracico, questo la versa nella vena succlavia sinistra: di là essa va al cuore che la fa passare nell'aorta. Ritorna poi alla placenta per mezzo delle arterie ombilicali, *ematizzata* per l'azione degli organi del feto. Questa sierosità sanguificata ritorna nel suo corpo per la vena ombilicale, e seguendo il cammino conosciuto e descritto, serve al nutrimento dei suoi organi. Le ramificazioni delle arterie e della vena ombilicale ramificate nella placenta e comunicanti insieme in questo tessuto spugnoso lasciano uscire per i loro pori laterali, ciò che non può più servire al nutrimento del feto. Questo residuo della nutrizione, deposto nelle cellule della placenta, è assorbito dai linfatici dell'utero i quali lo riportano nel torrente degli umori della madre. Oltre l'impossibilità di dimostrare l'esistenza dei vasi linfatici sì nella placenta che nel cordone ombelicale, l'ipotesi di Schröger presenta due difficoltà. In qual modo il fluido nutritizio proveniente dalla madre, e spinto dall'aorta del feto in tutte le parti del suo corpo, ritorna egli alla placenta per entrar di nuovo nella vena ombilicale? Nel feto l'assorbimento è quasi nullo; poichè la pinguedinosa vernice che ricuopre il suo corpo impedisce questa funzione alla superficie della pelle; funzione che non si compie attivamente nemmeno all'interno, giacchè prima della nascita appena esistono delle secrezioni escrementizie e tuttocchè che giunge al feto viene impiegato utilmente nello sviluppo de' suoi organi, ragione per cui sì rapido segue il di lui accrescimento.

ed acquista grossezza, appropriandosi l'idrogeno e il carbonio del sangue ombilicale: la sua sostanza è grassa, oliosa, e contiene questi due principj in grandissima proporzione. La secrezione della bile e del grasso, le sole che si operano manifestamente nel feto, possono d'altronde benissimo supplire alla mancanza della respirazione.

Il fegato è di maggior importanza nel feto che nell'adulto, come si rileva anche del suo volume molto considerabile nella prima epoca della vita. Molti lo riguardano come l'organo destinato a fare allora le veci del polmone nell'ematosi o sanguificazione; ma in conseguenza de'notabili cambiamenti che prova il sangue al momento della nascita, la sua importanza diminuisce, la pelle del neonato divien giallastra⁽¹⁾; ed è così ordinario questo stato che le levatrici e le nutrici restan sorprese di non riscontrarlo in qualche fanciullo.

Il sangue versato dalla vena ombilicale nella vena cava inferiore, e portato da questa vena nella destra orecchietta, non vi si mesce con quello che la vena cava discendente riporta dalle parti superiori: poichè, come abbiain detto altrove, gli orificj di questi due vasi non essendo affatto direttamente opposti l'uno all'altro, le colonne di sangue che vi scorrono non si urtano scambievolmente. Quello che vien versato dalla vena cava inferiore traversa il forame del Botallo, verso il quale è diretta l'apertura di questa vena; passa così nell'orecchietta sinistra, quindi nel ventricolo dello stesso lato, senza attraversare l'organo polmonare, il quale privo di aria, compatto e duro, non avrebbe potuto dargli passaggio: le contrazioni del ventricolo sinistro lo spingono nell'aorta; la forza d'impulsione va a rompersi contro la gran curvatura di quest'arteria, entra ne' vasi che ne derivano, e lo portano direttamente al cervello ed alle parti superiori. Questo sangue è il più puro e il più ossigenato, quello che viene più immediatamente dalla placenta; esso non ha ancora circolato nel corpo del feto, se eccettuasi una piccolissima porzione riportata dalla vena cava, dal bacino e dalle parti inferiori; perchè il sangue che viene dai visceri addominali si depura attraversando il fegato. Le altre parti del corpo non ricevono al contrario che un sangue pochissimo ossigenato, poichè la quantità poco considerabile di quello che le contrazioni del ventricolo sinistro e dell'aorta non hanno fatto passare ne' rami che nascono dall'arco di

(1) Questa colorazione della superficie della pelle potrebbe nel neonato come nell'adulto dipendere da tutto altro che dal passaggio di tutta la bile nel sangue, o almeno dalla sua parte colorante, come l'osserviamo in conseguenza di ecchimosi prodotte da qualche forte contusione o dalla frattura di qualche membro, nel qual caso la bile nulla ha sicuramente che fare col fenomeno. Anzi in questo caso sembra che il color giallo dipenda dalla risoluzione dell'ecchimosi, il sangue in parte assorbito perde il suo colore, il nero diviene gradatamente meno cupo, e gradatamente pure ingiallisce la pelle: ciò che apparisce non è dunque altro che un fenomeno ottico. Io credo che nella maggior parte de' casi il colore itterico del neonato non sia altro che il passaggio della pelle, all'epoca della nascita, dal color rosso al bianco che deve conservare. Questo stato intermedio non è che la degradazione del color rosso primitivo.

questo vaso, si mesce presto al sangue venoso, che vi versa il *canale arterioso* immediatamente al di sotto di questa curvatura: quindi l'accrescimento sempre relativo non solamente alla quantità ma ancora alle qualità più o meno vivificanti del sangue arterioso, è molto più rapido avanti la nascita nelle parti superiori; in modo che il cervello forma esso solo la più gran parte del corpo, e le spalle, il petto, e le estremità superiori sono più sviluppate dell'addome, e soprattutto del bacino e degli arti inferiori.

Il sangue che la vena cava discendente riporta dalle parti superiori del feto, passa nel ventricolo destro; questo lo spinge per l'arteria polmonare la quale non manda ai polmoni che due deboli ramificazioni, e va sotto il nome di *canale arterioso* ad aprirsi nell'aorta, immediatamente al di sotto dell'origine dell'arteria succlavia sinistra. Il principio dell'aorta è dunque ripieno da un sangue arterioso spinto verso le parti superiori dalla contrazione del ventricolo sinistro, mentre il resto di quest'arteria contiene un sangue venoso, spinto dalla forza riunita dei due ventricoli.

Non si può non conoscere in questa disposizione ammirabile uno scopo di utilità molto evidente. Infatti se tutte le forze del cuore si fossero riunite per lanciare il sangue verso il cervello, la tessitura delicata di questo viscera ne sarebbe stata alterata; vi era bisogno al contrario dell'azion combinata de' due ventricoli per far percorrere al liquido le strade non meno lunghe che tortuose del condotto ombilicale e della placenta. L'arteria aorta, arrivata in faccia al corpo della quarta o della quinta vertebra de' lombi, si divide e forma con questo biforcamento le due arterie ombilicali. Queste mandano al bacino ed alle parti inferiori delle deboli ramificazioni, le quali non portano ad esse che un sangue pochissimo ossigenato; si ricurvano in seguito sui lati della vescica, s'inclinano all'indietro, si avvicinano all'uraco, escono dall'addome per l'ombilico, ed unendosi alla vena ombilicale, che aveva penetrato per la stessa apertura nel corpo del feto, formano con essa il *cordone de'vasi ombilicali*.

Secondo alcuni Fisiologi non si vedono fra il sangue arterioso e il venoso del feto quelle insigni differenze che caratterizzano questi due fluidi dopo la nascita. Haller aveva già notato (1), che il sangue del feto era di un colore molto carico. Hunter ha osservato la medesima cosa, e Autenrieth ha trovato che il sangue arterioso del feto è nero quanto il sangue venoso della madre (2). Egli ha egualmente riconosciuto che il calor del feto è minore di circa tre gradi del termometro di Reaumur. Queste osservazioni ripetute sopra le cagne e le femmine de' conigli vicine a partorire non mi sono sembrate esatte. La vena ombilicale è piena di sangue di un rosso vivo. Il color del sangue che scorre nelle due arterie è alquanto bruno, e questa differenza non di-

(1) Elementa Physiologiae. T. r. 8. p. 255.

(2) Dissertatio sistens experimenta circa calorem foetus et sanguinem ipsius instituta Tubingae 1799.

pende dalla grossezza diversa delle pareti vascolari, poichè essa si ravvisa aprendo i vasi. Egli è ben vero che frequentemente per causa del disturbo prodotto da tali esperienze nella circolazione del feto, sconcertando i suoi rapporti colla madre, il sangue della vena ombelicale si annerisce, ed allora non si può ravvisare alcuna differenza di colore; ma questo effetto dipende evidentemente dal disturbo momentaneo cagionato dalla esperienza. Gli autori che hanno creduta la identità del colore fra il sangue arterioso del feto ed il venoso l'avevano esaminato in individui cavati insieme colla placenta dal seno della madre, nei quali per conseguenza l'ordine naturale delle funzioni era totalmente invertito.

§. CCIX. La lunghezza del cordone ombelicale misurata dall'ombelico alla placenta, è di 20 a 24 pollici, ossia 6 decimetri 4 centimetri e 9 millimetri. Essa può essere soltanto di sei pollici, e può andare molto al di là, come consta da un'osservazione del Sig. Baudelocque, nella quale il cordone aveva 57 polci di lunghezza, e faceva sette giri sul collo del fanciullo: ultima circostanza la quale prova che il feto esegnisce de'movimenti nel seno di sua madre. Dei tre vasi che formano il cordone, due più piccoli hanno una struttura arteriosa, quantunque portino un sangue realmente venoso, mentre la vena ombelicale porta al feto un sangue arterioso. Le arterie ombilicali arrivate alla placenta si dividono e si perdono nella sua sostanza con un gran numero di ramificazioni, l'ultime estremità delle quali depongono nelle areole del suo tessuto il sangue che viene dal feto e che deve ritornare alla madre. Il passaggio dell'iniezione dalla vena nelle arterie ombilicali prova egli delle anastomosi tra le estremità di questi vasi?

Il feto è unito alla madre per mezzo del cordone ombelicale e della placenta. Le vene o i vasi linfatici dell'ntero, e forse le une e gli altri riprendono nel tessuto spugnoso della placenta il sangue che ha servito alla nutrizione del feto, e lo riportano alla madre, perchè modificato dall'azione de'suoi organi, e soprattutto da quella dell'aria atmosferica nella circolazione polmonare; ritorni proprio alla nutrizione ed al mantenimento del feto. O s'iniettino i vasi uterini, o si spinga l'iniezione per le arterie o per la vena ombelicale, essa non riempie giammai che una parte della placenta; il che ha fatto dire che potevasi riguardare questo corpo vascolare come formato da due porzioni ben distinte, l'una appartenente alla madre, ch'è stata denominata *uterina*, mentre l'altra, chiamata *fetale*, fa parte del cordone ombelicale.

I vasi della madre non si anastomizzano dunque con quelli del feto nella sostanza della placenta, la circolazione non si continua immediatamente dall'una all'altra. Se la comunicazione fosse immediata, i battiti del polso del fanciullo sarebbero isocroni ai battiti del polso della madre, mentre sono molto più frequenti, come ognuno può assicurarsene al momento della nascita prima della sezione del cordone ombelicale. Se apronsi le vene d'una cagna vicina a partorire, l'animale perisce di emorragia e muore esangue. Intanto la pla-

centa non è vuota che nella porzione aderente all' utero; l'altra parte di questo corpo come anche il feto son ripieni di sangue come nello stato ordinario. Si concepisce che se i vasi dell'utero si fossero continuati senza intermedio con quelli della placenta, il parto non avrebbe potuto aver luogo senza il laceramento di essi: ne sarebbero risultate delle emorragie pericolose, l'infiammazione ed anche la suppurazione dell'organo che avrebbe sofferto. Infine la forza colla quale il cuore e le arterie della madre fanno scorrere il sangue ne' suoi vasi, avrebbe alterati gli organi del feto, troppo molli per sostenere senza danno un urto così violento. Quantunque la placenta e il cordone ombilicale sieno il vincolo che unisce il feto alla madre, essi appartengono piuttosto al primo, e non ne sono che un prolungamento.

§. CCX. L'esistenza del feto è puramente vegetativa; egli attinge continuamente nei sughi che i vasi della madre mandano alla placenta ciò che deve servire al suo accrescimento ed alla sua nutrizione. Egli può esser considerato come un nuovo organo prodotto dal concepimento, che partecipa alla vita generale, ma avente la sua vita particolare, e sino a un certo punto, indipendente da quella della madre. Ripiegato sopra se stesso in modo da non occupare che il minimo spazio possibile, e da adattarsi alla figura ovale dell'utero, non può esser riguardato come un uomo addormentato; perchè non solamente gli organi de' sensi e de' movimenti volontarj sono in un perfetto riposo, ma ancora molte delle funzioni assimilatrici non si esercitano in modo alcuno, come la digestione, la respirazione e il maggior numero delle secrezioni. Il feto eseguisce in mezzo alle acque dell'amnios dei movimenti spontanei, che gli ostetrici con ragione mettono nel numero de' segni più certi della gravidanza. Hanno voluto alcuni negar l'esistenza di questi fenomeni, ed attribuire ad un semplice ballottamento il cambiare di sito che prova il prodotto della concezione. Si fondavano essi sulle intime connessioni che esistono tra la respirazione e il movimento muscolare: dicevano che il sangue del feto non impreguandosi punto di ossigeno nel suo passaggio a traverso de' polmoni, non poteva mantenere la contrattilità; ma oltre che un fatto non è men certo perchè si presta difficilmente alle spiegazioni, si può rispondere che la madre adempie quest'ufficio rispetto al feto, e gli manda un sangue arterioso atto a determinare la contrazione de' muscoli.

Siccome noi non esercitiamo alcun movimento se non in virtù d'impressioni anteriormente ricevute, e gli organi de' sensi del feto sono in una completa inattività, pare difficile il dire perchè egli agisca nel seno della sua madre. Ma il tatto si esercita allorchè una parte qualunque della superficie del suo corpo viene ad urtare nell'interno del sacco che lo contiene: finalmente le impressioni interne determinano nel feto alcuni movimenti, come segue nell'adulto che dorme in un profondo sonno.

Il feto si nutrice come ogui altro organo coll'appropriarsi ciò che gli conviene del sangue che gli portano i vasi dell'utero. Analogo alle piante parasite si nutrice a spese del tronco sul quale è come innesta-

to, vive a spese della madre come uno de' di lei membri, differente però da essi in quanto che egli possiede tutti gli organi necessarj alla sua esistenza separata, dopo che essi avranno acquistato un certo grado di sviluppo e di forza.

Si domanda se l'umore dell'amnios serve alla nutrizione del feto, la di cui bocca è chiusa, il di cui capo è inclinato sul petto, e il di cui condotto intestinale è pieno d'un liquido diverso da quello nel quale è immerso il suo corpo. Uno strato di grasso che ricopre la superficie della pelle non si oppone egli all'assorbimento che potrebbe aver luogo per parte della superficie esterna?

Se fosse vero che il cordone ombelicale fosse mancato in certe occasioni, saremmo obbligati ad ammettere l'opinione di Boerhaave (1), e di credere con esso che il feto si nutrice dell'acque dell'amnios; ma gli autori che pretendono di avere comprovata l'assenza del cordone ombelicale non meritano alcuna confidenza. Stalpart. Vauderviel (2), per esempio, curioso di raccogliere *casi rari*, riporta un'osservazione della mancanza del cordone fatta sopra un ragazzo di 15 mesi. Altre osservazioni esistono nei Giornali del decimo settimo secolo, nelle Efemeridi dei curiosi della natura, collezioni periodiche allora come al presente, piene d'inezie fino al disgusto, e di menzogne. Due osservazioni più recenti fatte da Oslander e riportate da Lobstein nel suo saggio sulla nutrizione del feto (3) non hanno maggiore autenticità; e deve fare maraviglia che un uomo di uno spirito sì aggiustato abbia ad esse accordato qualche fede.

Dall'altra parte si hanno dei fatti avverati i quali provano che bambini sono venuti al mondo alcuni colla bocca e le narici chiuse, altri assolutamente senza capo, lo stomaco dei quali era nonostante, come pure gli intestini, pieno del solito meconio. Alcuni feti hanno continuato a vivere nella matrice per lungo tempo dopo lo scolo dell'acque dell'amnios. La dottrina d'Ippocrate, d'Aristotele e di Galeno rapporto alla nutrizione del feto per il cordone ombelicale è dunque più probabile che l'opinione di Boerhaave.

Frattanto siccome l'esistenza di un sacco membranoso pieno di acqua è costante negli animali a sangue caldo, e ancora in quelli a sangue freddo, nei quali non esiste placenta nè cordone ombelicale, e siccome il liquido dell'amnios, abbondante nei primi tempi della gravidanza, diminuisce a misura che il feto cresce, Haller e con esso molti fisiologi hanno adottata un'opinione mista, ed hanno ammesso che il feto si nutre insieme per mezzo del cordone ombelicale ed ancora dell'acque dell'amnios. Il feto inghiotte egli quest'acqua con una vera deglutizione? O penetra essa per la bocca nelle vie della digestione, o resta essa assorbita dalla superficie esterna? Non si possono quì enunciare se non che delle semplici probabilità.

(1) *Institutiones* Par. 382.

(2) *Observationum rariorum centuria posterior*. Pars 1. observat. 30.

(3) Saggio sulla nutrizione del feto. Strasburgo 1802. pag. 100.

Gli embrioni si nutrono in un'epoca in cui la bocca e gli organi gastrici non sono ancora formati. In molti feti si veggono imperforate le narici e la bocca; Heistero ha veduto un ghiacciolo continuato dalla bocca fino allo stomaco nella circostanza d'esser l'acqua dell'amnios congelata nell'ovo d'una vacca. Si trovano nel meconio dei peli simili a quelli che contiene l'amnios. È vero che l'origine dei peli essendo incognita, essi possono formarsi nel meconio come nell'amnios. Becclard (1) per provare l'introduzione dell'acqua nelle vie digestive cita un fatto che mi sembra totalmente opposto a questa opinione. « Io ho » dissecatò, dice egli, il cadavere di un feto, il cui intestino presentava una oblitterazione; la parte superiore conteneva solo del meconio; l'inferiore assai ristretta non conteneva che della mucosità » dolcigna senza colore ». Nulla sicuramente stabilisce meno l'introduzione dell'acqua dell'amnios. Questo liquido dolcigno, che riempiva la parte inferiore dell'intestino era il risultato delle secrezioni mucose più abbondanti nel feto, che nell'adulto, come lo ha assai bene osservato M. Lobstein, e non differiva dal meconio contenuto nella parte superiore, se non perchè la bile non aveva potuto mescolarvisi. Pare probabile, che principalmente per mezzo del cordone ombelicale, si operi la nutrizione del feto: se l'acqua dell'amnios vi contribuisce, essa penetra per via d'assorbimento. La superficie del corpo è eminentemente assorbente; solo verso la fine della gravidanza ella si ricuopre di quel grasso velo, che ne deve turare i pori. Questa materia caciosa proviene dalle glandule sebacee della pelle molto sviluppate in quest'epoca della vita.

L'acqua dell'amnios può in certi casi introdursi nel corpo del feto senza che però ciò accada tanto costantemente quanto l'hanno pensato certi fisiologi. Quando si apre una cagna vicina a partorire dopo avere inciso l'utero (2) si vedono a traverso la membrana dell'amnios i piccoli feti respirare le acque nelle quali essi sono immersi.

(1) Tesi inaugurale. Parigi, Agosto 1813.

(2) Esperienze fatte alla Scuola de' parti di Copenhague da' Sigs. Herólde e Abitgaard, e alla Scuola di medicina di Parigi.

È cosa notevole che queste osservazioni sieno state fatte in minuto dettaglio da Vesalio, come lo prova il passo seguente, troppo curioso perchè il lettore non ci sappia buon grado d'averglielo trascritto per intero.

„ Verum in foetum viva administratione jucundum est spectare, qualiter
 „ simul atque foetus aerem ambientem contingit, respirare nititur. Atque haec
 „ sectio opportune in esne aut sne obitur, enim non multo post sus est paritura.
 „ Si enim ipsius abdomen ad peritonei usque cavitatem diviseris, atque dum
 „ uterum quoque in maius foetus sede aperueris, ac secundina ab utero liberata
 „ foetum mensae imposueris, cernes per pellucidas membranaceasque ipsius tuni-
 „ neas, *qualiter is frustra respirare conatur*, et veluti suffocatus moritur. Si
 „ vero foetus involucria pertuderis, ipsiusque caput illis liberaveris, mox illam
 „ veluti reviviscere et eleganter respirare cernes. Atque cum id in uno foeto in-
 „ dagaveris, alium aggredieris: quem ab utero non liberabis, verum apertum ex
 „ dicta jam foetus administratione, uterum tantisper invertes, et prius factae
 „ sectionis labia extorsum reflectes, dum alterius proximique foetus infima in-
 „ volucrorum paraesedae apparet, et hanc ad eam usque regionem ab utero

Ma questa introduzione dell'acqua dell'amnios, che ha certamente avuto luogo quando la circolazione colla madre prova qualche ostacolo, non è però abituale. Se questo fenomeno esistesse, la respirazione del feto somiglierebbe fino ad un certo punto quella dei pesci; resterebbe a vedersi se le acque dell'amnios contengono un'aria assai ricca di ossigeno da agire sul sangue che traversa i polmoni.

Si è per lungo tempo pensato che il feto era in una situazione retta durante i primi mesi di sua vita, ma che verso la fine della gravidanza la lasciava per prendere una posizione arrovesciata facendo il *capitombolo*. Quest'errore, accreditato per la sua antichità e per la fede che vi avevano prestata molti fisiologi, si trova vittoriosamente confutato nel trattato del prof. Baudelocque sull'arte ostetrica. Per riconoscere l'assurdità d'una tale ipotesi, basta fare attenzione che il capo dell'embrione essendo sempre la parte più voluminosa e più pesante, deve necessariamente occupare il sito più basso.

La floridezza e la forza del feto non sono relative al vigore della madre. Si vedono delle femmine grasse e vigorose dare alla luce de' meschini figliuoli, mentre altre magre e rifinite li mettono al mondo grassi e ben nutriti. Queste per altro non sono che eccezioni alla regola, la quale insegna che, a circostanze uguali, il buono stato del feto si misura da quello della madre. L'alterazione de' liquidi di questa influisce manifestamente sulla salute del feto, e forse anche è questa la strada; per la quale si trasmettono le malattie ereditarie, attribuite da altri a certe alterazioni del seme.

Il feto è soggetto a delle affezioni di diverse specie, o che esse nascano in lui stesso, o che egli ne riceva il germe. Spesso si son vedute delle cicatrici che provavano evidentemente delle soluzioni di continuità di diverse specie. Assai frequentemente il bambino che viene al mondo, privo di qualche membro, l'ha perduto in seguito d'un' affezione provata nel seno della madre. Ippocrate (1) fa menzione di diverse specie di lussazioni della coscia e del braccio, che possono sopravvenire al feto dal seno della sua madre. Il prof. Chaussier chiamato in un caso di questa specie, trovò la mano ed una porzione dell'avanbraccio in mezzo alle seconde.

Si devono al medesimo professore due osservazioni curiose sulle fratture sopravvenute a dei feti contenuti nell'utero e attribuite all'immaginazione della madre (2). Nel primo di questi casi la gravidanza essendo stata felice, e il parto facile, il neonato presentò 43 fratture molto distinte, alcune recenti, altre in uno stato di consolidazione più o meno

„ detegat, quia in exteriori foetus involucro nascitur; et quia ampla ex lineis substantiae similis caro habetur, quae vasa ex utero in exteriori foetus involucrum intertextit „

Andreas Vesalius: *De corporis humani fabrica*, lib. VII. cap. 19. cui titulus: *de vivorum sectione nonnulla*.

(1) De articulis.

(2) Bulletino della facoltà di Medicina di Parigi N.º 3. 1813.

avanzata. Nel secondo caso la madre essendo egualmente prospera, e la gravidanza non essendo stata disturbata da alcuno accidente, il parto seguito a tempo dette la nascita ad una bambina, che morì dopo ventiquattro ore, il corpo della quale presentò 13 fratture alcune di già consolidate, ed altre non riunite. Uno spirito prevenuto come de Muis, e d'Arnaud avrebbe cercata la causa di questo accidente nella pretesa influenza dell'immaginazione della madre, ma il nostro dotto collega non è stato come questi autori sedotto dall'autorità di Malebranche. Questo filosofo racconta nel suo trattato della ricerca della verità (1) » che sono circa sette o otto anni, che si vedeva agl'Incurabili un gio- » vane che era nato pazzo, e il cui corpo era tutto rotto nei medesimi » luoghi nei quali si troncano i condannati; egli ha vissuto più di 20 » anni in questo stato; molti ve lo hanno veduto, e la fu regina madre » essendo andata a visitare quest'ospizio ebbe la curiosità di vederlo, » ed anche di toccare le braccia e le gambe di questo giovane nei luo- » ghi dove era la frattura ». Più di 40 anni dopo un medico Olandese Hartzoëker (2) riportando il caso di Malebranche aggiunge, che una Signora di Parigi avendo egualmente assistito all'esecuzione di un reo condannato al supplizio della rota, dopo alcuni mesi dette alla luce una bambina tutta rotta. Questa ragazza visse, ma stava a letto, nè faceva altro che mandar fuori di tempo in tempo una voce lamentevole. Il fatto era sicuro. L'autore lo sapeva da uno staffiere della casa ove questa ragazza era guardata, ma segretamente. Fa maraviglia come rileva Chaussier, che fatti simili sieno stati ammessi su delle semplici e vaghe relazioni, e che nel secolo illuminato di Malebranche, che aveva tanto gusto per il maraviglioso, e tanta facoltà per scrivere, alcuno anatomico non avesse contestato in maniera positiva il caso che ei non fa che indicare. Ma allora come al presente il volgo credulo adottava senza esame le favole più assurde. I veri saggi sdegnavano di combattere imposture sì grossolane, e l'errore invecchiando diventava rispettabile.

Qual dotto scrivendo e tenendo per certi tutti i fatti apocrifi coi quali i giornali lusingano la nostra credulità, eserciterebbe la nostra credenza con dei fatti così inverisimili quanto quello riferito da Malebranche? Ma grazie ai progressi della ragione umana nessun fatto al presente viene ammesso nella scienza senza essere stato prima sottoposto all'esame di una critica severa; il volgo, e i semi-dotti continuano soli a attingere la loro istruzione e la loro credenza in questi archivj di stoltezza e di menzogna.

§. CCXI. *De' mostri*. Siccome è utile studiar la natura sino ne' suoi travimenti, noi diremo due parole sui mostri, riducendogli a tre classi, dietro Buffon, il quale chiama quelli della prima mostri per eccesso, quelli della seconda mostri per difetto, e mette nella terza quelli che

(1) Lib. 2.^a cap. 7. Parigi 1674.

(2) Serie di congetture fisiche. Amsterdam 1768.

Io sono per l'arrovesciamento o per la falsa posizione degli organi. Nella prima si noverano quelli che hanno degli arti o delle dita sopranumerarie, o anche due corpi uniti insieme in diversi modi. Nella seconda si trovano i bambini che vengono alla luce con un labbro leporino, o mancano d'una parte qualunque. Finalmente si collocano tra quelli della terza non solamente gl'individui che presentano una trasposizione generale degli organi, in modo che il cuore, la milza e l'S ilica del colon si trovano a dritta, mentre il fegato e il cieco sono a sinistra; ma ancora quelli che nascono con erie d'ogni specie. Si devono aggiungere a queste tre sorte di mostuosità le macchie della pelle, il color delle quali è sempre quello di qualcuno de' nostri umori, ma le cui forme estremamente varie non hanno alcuna ragione, quantunque, secondo un antico pregiudizio, si cerchi di trovarvi delle rassomiglianze più o meno vistose colle cose che han desiderato le donne gravide, nel tempo che sono abbandonate ai gusti bizzarri ed agli appetiti sregolati che accompagnano sì sovente la loro gravidanza.

Fra coloro che han tentato di risalire alle cause di queste conformazioni viziose, gli uni, come Malebranche, le hanno attribuite al potere dell'immaginazione della madre sul feto rinchiuso nel suo seno; gli altri, come Maupertuis, han pensato che le passioni dalle quali ella è agitata, imprimendo a' suoi umori de' movimenti disordinati, questi urtavano con violenza il corpo sì tenero e delicato degli embrioni e de'feti, e ne sequestravano la struttura. Le malattie che li affliggono durante il loro soggiorno nell'utero, ne sono cause molto più probabili (1).

Se due feti contenuti nello stesso ovo sono collocati schiena contro schiena, e le superficie per le quali essi si toccano vengono ad infiammarsi, si concepisce come si effettuerà la loro unione. Se mettonsi in un vaso stretto gli jovi fecondati d'una tinea o qualunque altro pesce, i numerosi pesciolini che ne nascono, non avendo bastante spazio per svilupparsi, s'incollano gli uni con gli altri, e da ciò nascono de' pesci veramente mostruosi.

Allorchè per una malattia o per un vizio di organizzazione primitiva il corpo del feto manca di qualcuna delle sue parti, le altre si nutrono meglio ed arrivano ad uno sviluppo più considerabile. Così negli acefali la mancanza di cervello fa che il sangue che dovrebbe distribuirsi a quel viscere, portandosi alla faccia, questa acquista una notevole grossezza.

Fra le mostruosità che appartengono a un vizio primitivo nella organizzazione dei germi, non ve ne è alcuna più curiosa di quella che alcuni anni sono fu mandata dal Ministro dell'Interno alla scuola di medicina di Parigi. Noi ne daremo qui un ristretto ragguaglio dietro un rapporto più esteso redatto del Sig. Dupytren con esattezza e non minore sagacità.

Un giovine di 13 anni si era fin dalla sua più tenera età lagnato di

(1) Errori popolari relativi alla medicina cap. 1. in 8. Parigi 1812.

un dolore nel lato sinistro del basso ventre; questo lato si era elevato ed aveva presentato un tumore fino dai primi anni della sua vita. All'età di 13 anni lo sorprese ad un tratto la febbre, il suo tumore aumentò di volume e divenne assai doloroso. Alcuni giorni dopo rese per secesso delle materie puriformi e fetenti. Dopo tre mesi, ridotto al marasmo, rese per secesso un fagotto di peli, e alcune settimane dopo morì in uno stato di consunzione molto avanzata.

Nell'apertura del cadavere si trovarono in una borsa aderente al colon trasverso e comunicante con esso alcuni aggregati di peli ed una massa organizzata. La cistide situata nel meso-colon trasverso nella vicinanza del colon, e fuori della via della digestione, comunicava con l'intestino. Ma questa comunicazione era recente ed accidentale, e si vedevano manifestamente gli avanzi del divisorio che separava queste due cavità. La massa organizzata presentava nelle sue forme un gran numero di tratti di rassomiglianza col feto umano. La dissezione non permise di dubitare della sua natura. Vi si scoprì la traccia di alcuni organi dei sensi; un cervello, una midolla spinale, dei nervi assai voluminosi, dei muscoli degenerati in una sorta di materia fibrosa, uno scheletro composto di una colonna vertebrale, di una testa, di un bacino, e dell'abbozzo di quasi tutte le membra e finalmente un cordone ombelicale assai corto, ed inserito nel meso-colon trasverso fuori della cavità dell'intestino; un'arteria ed una vena ramificante in ciascuna delle loro estremità nella parte del feto, e nella parte dell'individuo al quale esso apparteneva. Ciò bastava certamente per stabilire l'individualità di questa massa organizzata, sebbene altronde sprovveduta essa fosse degli organi della digestione, della respirazione, della separazione delle urine, e della generazione; soltanto la mancanza di un gran numero di organi necessari al mantenimento della vita, deve farla riguardare come uno di quei feti mostruosi condannati a morire nel momento della loro nascita. Questo feto era evidentemente contemporaneo dell'individuo cui era attaccato; analogo al prodotto delle concezioni extrauterine viveva a spese di quello che si deve riguardare come suo fratello, ed il cui germe aveva primitivamente involto il suo. Nel corso dei primi tredici anni della vita di Bissieu (così si chiamava il ragazzo che presentava questo strano fenomeno) la massa organizzata prendeva dal meso-colon per mezzo dei propri suoi vasi il sangue necessario alla sua esistenza; questo sangue spinto per gli organi della circolazione nel corpo del feto ritornava in seguito al meso-colon di colui che per sì lungo tempo aveva a lui servito di madre. Finalmente essendo arrivato il termine segnato dalla natura per l'espulsione e questa espulsione non potendo aver luogo, la cistide si è infiammata, l'infiammazione si è estesa all'intestino, il divisorio che separava queste due cavità si è distrutto, la cistide ha comunicato col colon: marcia e peli son venuti per secesso, e una nera tise addominale ha fatto morire il malato. Dei disegni fatti di tutte le parti del corpo del feto dai Sigg. Cuvier e Jadelot non lasciano nulla a desiderare rapporto a questo fatto raro del pati che interessante: essi

saranno pubblicati nel primo volume degli atti della società accademica stabilita presso alla facoltà di medicina di Parigi. (1)

Non bisogna prestare una troppo ferma credenza a tutto quanto contengono di straordinario su questo soggetto gli scrittori dell'antichità, ed anche quelli degli ultimi secoli. Leggendo le raccolte periodiche pubblicate nel decimo settimo, ed anche al principio del decimo ottavo secolo, come l'Esemeridi de' curiosi della natura, il Giornale de' dotti ec. si resta sorpresi della quantità di cose straordinarie che vi si trovano raccontate. In una è una figliuola venuta alla luce con una testa di porco; nell'altra è una donna che ha partorito un animale che non differisce in niente da un luccio. Vi fu un tempo, disse a questo proposito un filosofo, in cui tutta la filosofia consisteva a non vedere nella natura che de' prodigj.

§, CCXII. *Degli inviluppi del feto.* Si dà il nome di *seconda* agli inviluppi del feto, perchè essi non sono espulsi se non dopo che egli è uscito dall'utero, o il parto non è terminato che dopo questa espulsione, chiamata dagli ostetrici secondo parto. Il sacco ovale che contiene il feto è formato da due membrane applicate l'una all'altra. Si chiama *corion* quella che colla sua faccia esterna, vellutata e tomentosa, aderisce all'interno dell'utero: l'altra, concentrica alla prima, meno densa di essa, e che deve esser riguardata come l'organo secretorio dell'umore che riempie l'ovo insieme col feto, è conosciuta sotto il nome di *amnios*. Il terzo inviluppo ammesso da Hunter, e chiamato da questo fisiologo membrana caduca (*decidua*), non è se non che il tessuto lanuginoso che presenta l'esterno del corion, allorchè vien rotta la moltitudine di filamenti cellulosi e vascolari, col mezzo de' quali l'ovo è attaccato all'utero. La placenta stessa non è se non una porzione più grossa di questo tessuto spongioso, nel quale i vasi ombilicali si ramificano. L'utero è similmente più grosso nel sito che corrisponde a questo corpo spongioso, perchè ivi ha luogo la comunicazione della madre col feto. La membrana caduca, vero epicorion, come la chiama il Sig. Chaussier, è il risultato dall'orgasmo generatore; essa si organizza alla superficie interna dell'utero irritata dall'atto d'impregnazione, e serve a unir l'ovo con l'interno del sacco che deve contenerlo; e anche quando non esiste quest'ovo, la membrana caduca non si sviluppa nell'interno dell'utero; il che si vede manifestamente nelle gravidanze extrauterine.

L'umore che l'amnios segrega è un fluido sieroso d'un odor dolce, di un sapore scipito, leggermente intorbidato da una materia lattiginosa che vi è sospesa, e un poco più pesante dell'acqua distillata, 1,004. Esso è quasi interamente aqueo, poichè l'albumina, la soda e il fosfato di calce che vi han trovato i Sigg. Buvia e Vauquelin non arrivano che a 0,012 della sua massa totale. Esso tinge in

(1) Si troverà la storia di due fatti del medesimo genere osservati in Inghilterra: questa è riportata nella raccolta che ha per titolo: *Transactions medico-chirurgicales* t. 1.

verde la tintura di viole, e nonostante tinge in rosso quella di gira sole; il che è veramente singolare, come lo rilevano i due osservatori testè citati, ed indica la coesistenza d'un alcali e d'un acido isolati. Questo è sì poco abbondante, talmente volatile, e sì facilmente riducibile nell'acque dell'amnios della donna, che non si è potuto ancora ottenerlo separatamente, mentre trovasi nelle acque dell'amnios della vacca un acido particolare, denominato da Boniva e Vauquelin *acido amniotico*. La quantità dell'acque dell'amnios è tanto più considerabile per rapporto al feto, quanto questo è più vicino all'istante della sua formazione. Essa è il prodotto dell'esalazione arteriosa, che si opera nell'interno della membrana sierosa. I suoi materiali provengono dal sangue che portano i vasi dell'utero. Ciò è non solamente provato dall'analogia, ma ancora dall'osservazione de' rapporti che esistono tra le qualità delle acque dell'amnios e il reginto osservato dalla madre. Così esse imbiancavano il ranie in una donna che aveva fatto delle frizioni mercuriali nel tempo della gravidanza.

La sommità della vescica si continua ne'feti quadrupedi in un canale di cui si trova un rudimento nell'uomo, e che chiamasi *l'uraco*. Questo canale si unisce ai vasi del cordone, esce con essi per l'ombilico, e v'ha a terminarsi ad un sacco membranoso posto tra il corion e l'amnios; esso è l'allantoide sempre esistente ne'feti degli animali, ma poco visibile in quello dell'uomo. Alcuni anatomici intanto dicono d'aver veduto l'uraco ordinariamente ligamentoso, che elevasi dalla vescica umana, terminarsi ad una piccola vescichetta, che alcuni paragonano ad un seme di popone, mentre altri dicono che il suo volume non eccede quello d'un seme di canapa o di miglio. Una vescichetta così piccola, quando esista, non può certamente servire ad alcun uso, formando l'uraco quasi sempre un cordone solido, rare volte scavato d'un canale strettissimo nella sua porzione più vicina alla sommità della vescica. L'esistenza di questè parti somministra una nuova prova di ciò che abbiain detto trattando degli osi attribuiti alla valvula del cieco; che vi s'orto nel corpo degli animali alcuni organi di nessuna utilità, e non esistono che come contrassegni del piano, al quale la natura si è assoggettata nella traduzione degli esseri, e delle gradazioni che essa ha costantemente seguite nello stabilire la distinzione delle specie. (1)

Le nuove ricerche intraprese e seguite con tanta pazienza e destrezza hanuo fatto scoprire al Sig. Dutrochet, uno de' più distinti allievi della Scuola di Medicina di Parigi, che le leggi di sviluppo del feto nei mammiferi e probabilmente anche del feto umano, son le medesime di quelle che negli uccelli e nei rettili presiedono alla formazione dell'embrione e delle membrane che lo rivestono. Dietro queste ricerche attentamente verificate dal Sig. Cuvier ne'primi tempi della formazione del nuovo essere, la vescica ormaria sviluppata e uscita dall'addome

(1) Nella più estesa considerazione di questi rudimenti d'organi il Sig. Geoffroy di S. Ilario ha trovate le basi della sua *Philosophie anatomique*. Si veda quest'Opera.

involupperebbe esteriormente l'amnios, produrrebbe il corion e l'allantoide; e questo sacco esteriore finirebbe col non aver più comunicazione col resto dell'organo rinchiuso nel corpo del feto, quando l'anello ombilicale venendo a richiudersi sopra se stesso strangola l'uraco. Questo canale sussiste convertito in ligamento come per indicare quel prolungamento primitivo della vescica, e il modo di produzione delle membrane esteriori del feto. L'allantoide, dietro le scoperte del Sig. Dutrochet, non è che questa porzione di vescica prolungata fuori del corpo del feto, involuppendo l'amnios e servendo al nutrimento del nuovo essere. (1)

Del resto, siamo ancora troppo lontani dal poter adottare come verità palpabili e rigorosamente dimostrate tutto ciò che vien riportato dai Sigg. Cuvier, Dutrochet, Lobstein, Oken, Fleischmann, Meckel, Hoechstetter, Emmert e Bojano, riguardo all'ovo umano e a' primi tempi dell'embrione. Tutte le probabilità, e anche tutte le prove analogiche si riuniscono per stabilire la somiglianza di tutti gli esseri viventi, tanto maggiore, come l'abbiamo detto già da gran tempo (2), quanto si osservano in un'epoca più vicina alla loro formazione. Senza dubbio la produzione o l'evoluzione successiva degli organi hanno in loro favore qualche cosa più che semplici verosimiglianze; ma se qualche cosa deve ispirare un'estrema diffidenza, rapporto ai risultati ottenuti in questi ultimi tempi, è sicuramente l'estrema diversità esistente nelle testimonianze degli osservatori.

§. CCXIII. *Del termine naturale della gravidanza.* Il feto può fare a meno dell'influenza materna quando è passato un intervallo di sette o otto mesi a contare dall'istante del concepimento. Tutti gli ostetrici si accordano in dire ch'egli è capace di vita a quest'epoca, e se resta due mesi di più nell'utero, si è per acquistare maggior forza e resistere meglio alle nuove impressioni che deve provare allorchè verrà alla luce. Quando l'ovo si distacca avanti questo tempo di maturità, il bambino nasce morto, o muore nascendo. Se ne son veduti però sopravvivere in alcuni parti prematuri, sopravvenuti nel sesto mese della gravidanza; ma in generale la vita del bambino è tanto meglio assicurata quanto il parto si fa all'epoca ordinaria, in circa alla fine del nono mese solare, o la metà del decimo lunare. Si osserva che i bambini di sette mesi, comunque robusti debban essere in seguito, vengono al mondo deboli, cogli occhi chiusi, e passano in uno stato di estrema debolezza e di patimenti i due mesi in cui avrebbero dovuto restare nel seno della lor madre: il che prova bene la necessità d'una gestazione prolungata sino alla fine del nono mese solare.

Se il feto può distaccarsi dalla sua madre e vivere prima del tempo ordinario, non può egli ugualmente restare più lungo tempo, prendere

(1) Recherches sur les enveloppes du foetus. Mémoires de la Société médicale d'emulation de Paris t. 8.

(2) Mémoires de la Société méd. d'emulat. 1799. t. 3. p. 176. 177.

nell'utero un'accrescimento men rapido, e non esser espulso che molti giorni, molte settimane, ed anche molti mesi più tardi? ed allora, quanto non è egli difficile l'assegnare un termine preciso al di là del quale non sia più permesso di credere alla possibilità d'una nascita tardiva?

Si crede di aver degli esempj certi di bambini nati più di dieci mesi dopo l'atto della fecondazione; e frattanto le leggi le quali non possono essere stabilite sopra rare eccezioni, non prorogano sino a questa epoca la legittimazione de' bambini nati dopo lo scioglimento civile del matrimonio.

§. CCXIV. *Del parto.* Allorchè il feto ha dimorato abbastanza nel seno di sua madre per acquistare il grado di forza necessario alla sua esistenza isolata, se ne separa traendosi dietro le parti che gli servivano d'inviluppo e l'univano all'utero, e si è chiamato col nome di parto l'uscita del feto da questo viscere. Niente di più ridicolo di ciò che han pensato molti autori sulle cause che lo determinano. Secondo alcuni, come Fabrizio d'Acquapendente, è il bisogno di rinfrescarsi colla respirazione che lo porta a rompere le sue membrane; secondo altri egli vi è determinato dalla necessità di rendere il meconio, umore escrementizio che riempie il condotto intestinale. Si è detto ancora che vi era sollecitato dal bisogno di nutrimento, o che il parto dipendeva dalla viva reazione delle fibre del corpo dell'utero, le quali distese oltre misura verso la fine della gravidanza, si contraggono e superano la resistenza del collo, assottigliato e dilatato gradatamente. Ma in quest'ultima ipotesi, la sola che gode ancora qualche favore, come mai una donna l'utero della quale ha una capacità determinata, non partorisce a mezzo termine allorchè il parto è doppio, vale a dire quando due gemelli, i quali colle loro acque e membrane riempiono la cavità dell'utero, le fanno provare alla metà della gravidanza lo stesso grado di distensione che quello che sarebbe prodotto da un solo feto pervenuto al termine naturale?

Egli è ben vero che quindici giorni, o anche un mese avanti il parto, l'utero sembra prepararsi all'espulsione del feto. Ciò almeno può inferirsi della prominenzza che qualche volta si riscontra col tatto al collo dell'utero, prominenzza evidentemente prodotta dal sacco delle acque che s'impegna nell'orificio della matrice, allorchè quest'organo si contrae, per deprimersi e scomparire quando cade nel rilasciamento.

Vi ha per il prodotto del concepimento un'epoca di maturità, vale a dire un termine giunto al quale egli può esistere separato da sua madre. Quando è arrivata quest'epoca, l'ovo che lo contiene si distacca dall'utero per un meccanismo in tutto simile a quello per cui il perizoo d'un frutto maturo abbandona il ramo al quale esso frutto è sospeso. Allora probabilmente, il feto ricusa di ammettere il sangue che gli porta la vena ombilicale. La placenta s'ingorga: questo ristagno dei sughi si estende successivamente all'utero ed alle parti vicine. Stimolati questi organi dalla loro presenza, entrano in azione, la donna ri-

sente de' dolori, i quali sulle prime vaghi, irregolari, e simili a del tormini (*falsi dolori*), cambiano di carattere, divengono più vivi, si accompagnano con un senso di costringimento e si dirigono dall'alto al basso, vale dire dal fondo verso il collo dell' utero. Allora questo sacco contrattile, ajutato dal diaframma e dai muscoli addominali, raddoppia gli sforzi per sbarazzarsi. I dolori divengono più vivi e più frequenti; la faccia è rossa ed animata, il polso pieno e rapido; l'intero corpo sembra partecipare dell' ansietà dell'ntero, agitato dalle scosse espulsive. Il sacco delle acque s' impegna a guisa di cuneo nell'orificio dell'utero, i cui margini sono prodigiosamente indeboliti: gli sforzi raddoppiano, le membrane si lacerano, l'acqua dell'amnios sen cola, le testa del bambino s' impegna nell' orifizio e l'oltre passa, i dolori sono eccessivi, e il termine barbaro di *conquassanti*, sotto il quale gli ostetrici gl' indicano, ne esprime tutta l' atrocità.

Essi sono soprattutto intollerabili, allorchè il sacco della donna essendo troppo poco concavo, i nervi del plesso crurale trovansi violentemente compressi dalla testa del feto. Questa parte del suo corpo si presenta quasi sempre la prima; essa attraversa lo stretto superiore del bacino in una direzione obliqua, vale a dire, coll' occipite rivolto in avanti e corrispondente all'uno degli acetaboli, mentre la faccia rignarda all' indietro, posta dirimpetto all'una delle simfisi sacroiliache. Essa si presenta così al più gran diametro di questo passaggio; ma discendendo nel piccolo bacino, eseguisce un movimento d' arco di circolo, mercè il quale attraversa lo stretto inferiore nel senso del suo più gran diametro, che è l' antero-posteriore. La testa discende a traverso della vagina, comparisce al di fuori, e si disimpegna ben presto, seguita dalle spalle e dalle altre parti del corpo. Così la natura, dopo aver operata la fecondazione con un atto di piacere, ne caccia il prodotto in mezzo ai dolori.

Per descrivere i fenomeni del parto, noi abbiamo supposto che il feto si presenti colla testa e coll' occipite volto in avanti, e colla faccia indietro, e questo è il caso più ordinario, poichè sopra 12, 633 nati all'ospizio della Maternità, dal 10 Dicembre 1797 fino, al 31 Luglio 1806, cioè nell'intervallo di circa 10 anni 12, 120 hanno presentato il capo, mentre degli altri 513, 63 sono veramente venuti per il capo, ma colla faccia in avanti, e dei rimanenti, 193 si sono presentati per le natiche, 147 per i piedi, 3 per i ginocchi e in altre posizioni che rendono il parto più difficile (1).

§. CCXV. I condotti che trasmettono il feto al di fuori sono troppo stretti nello stato ordinario, perchè la sua uscita potesse effettuarsi senza lacerazione, se, come vedremo, la natura non avesse tutto disposto per render facile il parto. Infatti, se da una parte ha formato il cranio del feto di pezzi flessibili, separati da intervalli non ossificati

(1) Vedete l'arte di raccogliere i parti, di J. L. Baudelocque, 4. edizione alla fine del 2.^o volume.

e membranosi, che permettono alle ossa di avanzarsi le une sulle altre, ed all'intero capo di restringersi e allungarsi in qualche modo a traverso il barino della donna, ha riunite ancora le ossa di quest'ultima parte in modo che le loro articolazioni si rilasciano visibilmente, allorchè si avvicina il termine della gravidanza. Durante questo stato, verso il bacino e gli organi che esso contiene, dirigonsi da tutte le parti gli umori della madre: le simfisi ligamento-cartilaginose del pube, del sacro, e del coccige, imbevute di sughi, gonfiate dal loro afflusso, uniscono men solidamente le ossa tra le quali son poste. Così rammollite e tumefatte le medesime, non le allontanano alla maniera d'un cuneo, per ingrandire tutti i diametri, ma rendono più facile il loro scostamento per mezzo della testa del bambino, che fa lo sforzo contro esse nell'attraversare il bacino. Sul rilasciamento più o meno notabile delle simfisi della pelvi all'epoca del parto è fondata l'indicazione della sezione di quella del pube, operata con successo da Sigault e dal professore Alfonso Leroy. L'induzione per analogia, come l'osserva giudiziosamente il Sig. Thouret, doveva naturalmente condurre a questa operazione, nello stesso modo che aveva portato all'invenzione ed all'uso del forcipe, la considerazione de' mezzi che la natura aveva impiegati per diminuire il volume del cranio nel tempo del parto. Finalmente il caciato intonaco del quale è coperto il corpo del feto favorisce la sua uscita rendendone più facile lo sdruciolamento.

I numerosi detrattori dell'operazione della simfisi hanno negato ostinatamente questo ammolliamento delle simfisi nelle donne incinte, e il fu prof. Baudelocque, partigiano dichiarato dell'operazione cesarea, ha costantemente ricusato di ammetterle. Mentre io insegnavo l'anatomia all'anfiteatro della Carità, io gli feci vedere inutilmente molti casi di ammolliamento delle simfisi osservati nei cadaveri di donne morte di parto. Fu impossibile di convincere la sua incredulità; e sosteneva che questi erano casi morbosi. Fra tanto oggigiorno è generalmente riconosciuto che le simfisi del bacino sono rilasciate e mobili verso la fine della gravidanza in tutte le donne, e talvolta ancora dopo il parto. Quest'ammolliamento è meno utile nella donna, il cui bacino è ben conformato, che nelle femmine di certi animali, le cui dimensioni sono sì poco proporzionate al volume del feto, che il parto non potrebbe accadere senza un discostamento considerabile dell'asse del bacino; tale è la femmina del coniglio e del porcellino d'india, le ossa delle quali si disgiungono e divengono mobilissime nel momento del parto. Le donne che partoriscono in pochi momenti e con molta facilità provano sul finire della gravidanza un sentimento doloroso nell'articolazione del pube. Il dito portato in questa parte del corpo sente distintamente che lo spazio che separa le spine del pube è aumentato, e che nel tempo stesso la fibro cartilagine è in uno stato manifesto di ammolliamento e di tumefazione.

La previdenza della natura non si è limitata a render libera e facile l'azione de' pezzi ossei del cranio de' feti e del bacino della madre,

ma ha esteso ancora le sue cure alle parti molli di questa, inzuppate di mucosità che rilasciano il loro tessuto parecchi giorni avanti il parto, e talmente disposte come l'abbiam veduto (CXCI), che possono, senza stiramenti, senza rottura, e mercè il semplice spiegarsi delle loro duplicature, prestarsi ad un considerabile allargamento. Siccome l'espulsione della placenta e delle membrane non segue immediatamente l'uscita del feto, si ha l'uso di separarle tagliando il cordone assai vicino all'ombilico. È inutile legare questo cordone dalla parte della madre; ogni comunicazione è intercettata tra la placenta e l'utero, in modo che non può scorrerne che il sangue contenuto nella secondina. Non è lo stesso per parte del feto, quantunque i cambiamenti che sopravvengono nella circolazione, al momento in cui il petto si dilata e permette all'aria di gonfiare il tessuto polmonare, devino il sangue dai vasi ombilicali; intanto queste mutazioni nel movimento degli umori, potrebbero non operarsi che gradatamente, a cagion della debolezza del neonato; ed è sempre prudente il prevenire colla legatura un'emorragia che l'indebolirebbe ancor di più.

È ben raro e sempre pericoloso che l'uovo umano si distacchi tutto in una volta, vale a dire che il feto sia cacciato fuori colle sue acque e le sue membrane, poichè l'uscita di queste non accade naturalmente che dopo un quarto d'ora, una mezz'ora, un'ora, o anche più dopo l'uscita del feto. La placenta si stacca dal corpo dell'utero ristretto in seguito dei grandi sforzi di contrazione necessaria all'espulsione del feto. Questa separazione sembra essere posteriore all'uscita di quest'ultimo, poichè sarebbe vano se si tentasse l'estrarre la placenta subito dopo esercitando degli stiramenti sul cordone ombelicale. Si rischierebbe di strappare il cordone, e ancora di produrre il rovesciamento dell'utero. Frattanto l'utero affaticato dalla presenza di un corpo divenuto per lui estraneo entra in azione, e nuovi dolori indicano il momento in cui si può compire l'intero parto. L'utero essendosi completamente vuotato, la sua cavità s'aprisce per il ravvicinamento delle sue pareti, l'organo si concentra dietro il pube, il suo collo si restringe, le sue pareti inondate dai sughi sono tuttora più grosse che nello stato naturale, ma esse si sgravano a poco a poco per mezzo dei lochj, e ritornano alla loro solita grossezza.

Allorchè il parto è terminato, l'utero si addormenta in certo modo, e si riposa da un penoso travaglio. Gli umori cessano di dirigersi verso quest'organo, verso il quale nessuna irritazione li chiama, per portarsi verso le glandule mammarie, e supplire alla secrezione del liquido che deve alimentare il nuovo individuo.

§. CCXVI. *De' gemelli.* Quantunque il parto sia il più sovente semplice nella specie umana, vale a dire che ciascun parto non produca che un individuo, non è raro il vedere una donna dare alla luce due figli in una volta; e si è anche calcolato che la nascita di questi gemelli era all'altre nella proporzione di 1 a 80. Di più si hanno esempj di donne che han fatto sino a tre figli. Haller stima che il numero di

questi ultimi è a quello delle donne, la gestazione delle quali non ha che un prodotto, come $1 = 7,000$. Quelli de' quadrigemelli è minore ancora, e se i trigemelli godono raramente d'una lunga vita, questi che nel nascere hanno il volume d'un embrione di cinque mesi, non sono capaci di vivere, e nessuno di essi ha vissuto: non si ha che uno o due esempj d'un quintuplo parto. Haller esagera dunque visibilmente allorchè dice che questi casi sòno il millionesimo de' casi ordinarij. Io non parlo di quelle che ne han messo al mondo un più gran numero, perchè le osservazioni che lo attestano sono mancanti di autenticità. Si sa che ne' casi di esistenza di gemelli, ciascuno di essi ha il suo cordone ombilicale, terminante talvolta ad una placenta separata, altre volte ad una sola placenta. Uno stesso còrion li involge; ma ciascuno di essi ha il suo amnios distinto, come anche le acque, nelle quali egli è immerso. Sarebbe curioso l'osservare se in una donna che ha fatto due gemelli, si trovassero, come l'esempio degli animali deve farlo presumere, due cicatrici, o che esse esistessero sulla stessa ovaja, o che ciascuna di queste ne presentasse una. I gemelli hanno ordinariamente una gran rassomiglianza di costumi, di tratti e di carattere.

La molteplicità de' feti nella stessa gravidanza, dipende dall' avere alcune femmine in una volta molte vescichette pronte a distaccarsi dalle ovaje, mature per conseguenza per la fecondazione. Questa molteplicità serve poco alla moltiplicazione della specie, poichè i gemelli sono in generale men forti, men robusti, meno atti a riprodursi, esauriscono d'altronde le forze della madre, e la loro nascita le è sovente funesta. Il numero de' figli i quali la stessa donna può dare alla luce, se essa mettesse a profitto tutto il tempo che scorre dalla manifestazione della pubertà, sino alla cessazione de' mestruj, sarebbe molto più considerabile di quello che lo è più comunemente. Nondimeno se ne son vedute di quelle che contavano 24, 30, 39, ed anche 52 figli. Una donna morì nell'America settentrionale, che aveva avuto 500 figli e nipoti, de' quali 205 le sopravvissero.

È in oggi costante, che, toltone alcune leggere eccezioni, il numero de' maschi che vengono alla luce supera in generale quello delle femmine; l'eccedente è in alcuni paesi portato a un ventiduesimo, a un quindicesimo, a un quattordicesimo, a un dodicesimo, qualche volta ancora, ma rarissimamente, sino ad un terzo. In tutti i paesi della terra la poligamia è dunque un'istituzione direttamente opposta allo scopo della natura, ed alla moltiplicazione della specie, il che vien provato dall'esperienza in un modo incontrastabile, per la spopolazione dei paesi ne' quali essa è stabilita. I maschi più numerosi delle femmine nella prima età, chiamati nelle età seguenti a sopportare i pericoli della guerra e delle navigazioni, ad abbandonarsi ai travagli penosi, a menare una vita più laboriosa, più agitata, muojono in più gran numero; l'equilibrio è ben presto ristabilito, e la porzione meno numerosa della specie umana presa alla culla, ne forma quasi due terzi al-

l'epoca della vecchiaja, poichè si vedono costantemente più femmine che maschi arrivare ad un'età avanzatissima.

§. CCXVII. *Delle superfetazioni.* Devonsi togliere dal numero delle superfetazioni, per riportarli fra le concezioni gemelle, i casi di feti venuti alla luce con de' gradi di sviluppo inuguali. Così da che di due gemelli l'uno è un feto perfettamente a termine, mentre l'altro è un embrione, il di cui volume non indica che un mese di esistenza, non ne segue che il loro concepimento abbia avuto luogo ad epoche lontane e differenti, ma soltanto che per una causa qualunque, l'uno de' germi non ha potuto accrescersi e svilupparsi.

La questione delle superfetazioni si riduce a sapere se una donna che ha un solo feto può concepire due mesi dopo una copula seconda. Haller pensa che il collo dell'utero resti sempre aperto al passaggio del seme; ma come mai potrebbe questo aprirsi un passaggio sino alle ovaie a traverso delle aderenze del corion all'utero? La cosa pare più facile ne' casi in cui i due concepimenti sono separati da un breve intervallo. Così quell'americana di cui parla Buffon, e che nella stessa mattina vide il suo marito e il suo schiavo moro, potè mettere alla luce due fanciulli di diverso colore; e così pure uno de' due gemelli può con la sua fisionomia essere indizio di un'infedeltà.

Non si possono chiamar gemelli due fanciulli venuti al mondo ad alcuni mesi di distanza l'uno dall'altro, benchè sieno esistiti insieme per un certo tempo nel seno della loro madre. La possibilità di queste superfetazioni è ben provata: si attribuiscono all'esistenza de' tra-mezzi che dividono talvolta l'utero in due cavità, solamente perchè questa disposizione spiega sino ad un certo punto come due concepimenti possono aver luogo a qualche distanza l'uno dall'altro; mentre non è stato giammai comprovato dall'ispezione de' cadaveri, che le donne le quali hanno offerto l'esempio delle superfetazioni avessero un doppio utero.

§. CCXVIII. *Allattamento.* Nulla è più generalmente conosciuto in Fisiologia quanto la stretta simpatia che unisce l'utero alle mammelle; connessione intima, mercè la quale questi due organi entrano in esercizio alla stessa epoca della vita, si sviluppano insieme, e cessano nello stesso tempo le loro funzioni, allorchè la donna diviene incapace di concorrere alla riproduzione della specie. Noi non tenteremo di spiegare questa simpatia coll'influsso nervoso, nè coll'anastomosi delle arterie epigastriche colle mammarie interne, comunicazione che non esiste costantemente tra questi vasi; mentre frequentemente essi si terminano prima di rinnersi, nella doppiezza de' muscoli retti dell'addome; e quand'anche essa avesse luogo in un modo così deciso come vedesi su certi soggetti, non potrebbe esser portata per prova, poichè l'utero e le mammelle non ricevono alcuno o ricevono solamente piccolissimi rami dalle mammarie e dall'epigastriche. Le mammelle aumentano di volume nel tempo della gravidanza; ma non mai sono più gonfie quanto dopo il parto.

Il bambino neonato, approssimato a questi organi, applica la sua bocca al capezzolo che è prominente, e ritirando la sua lingua nell'atto stesso che colle sue labbra ne abbraccia esattamente il contorno, attira a se il liquido, di cui è facilitato il flusso dal raddrizzamento de' condotti mammarj. Questi canali in numero di dodici, o quindici, non solamente si spiegano allorchè il capezzolo che ne è principalmente formato si allunga per gli stiramenti che il bambino esercita, ma ancora eccitati dai suoi toccamenti entrano in una vera erezione, si contraggono e vibrano lontano il liquido. Questa escrezione, simile a quella delle altre glandole, è favorita dai toccamenti e dalle scosse che le piccole mani dell'allievo esercitano sul seno della nutrice. Queste dolci compressioni hanno molto meno per uso di spremere meccanicamente i sughi lattei, che di montar l'organo al tuono convenevole alla loro escrezione.

L'irritazione che il bambino esercita sul capezzolo è la causa più potente della flussione latteas delle mammelle; questa irritazione, o qualunque altra della stessa specie basta per provocare la secrezione del latte, fuori de' tempi stabiliti dalla natura. In tal modo alcune vergini hanno potuto allattare il bambino d'un'altra madre; e delle giovanette che non erano ancor giunte all'età della pubertà hanno offerta la secrezione del latte abbastanza bene stabilita per somministrare una certa quantità di questo liquido. Sonosi ancora veduti degli uomini ne quali un solletico lungamente continuato aveva talmente determinato l'afflusso degli umori sulle mammelle, che queste lasciavano stillare un liquido bianco, lattiginoso, zuccherino e poco differente dal latte della donna. Il succhiamento che esercita il neonato è necessario per mantenere l'afflusso del latte verso le mammelle. Il medesimo cessa di dirigersi allorchè il bambino è confidato alle cure d'una nutrice estranea; le mammelle, prima gonfie, ben presto si deprimono, soprattutto se si ha la precauzione di richiamare gli umori verso le parti inferiori, coll'amministrar ripetutamente de' dolci minorativi.

L'erezione delle mammelle prodotta dai solletichi esercitati sul capezzolo, la loro azione spasmodica e come convulsiva che segue questo genere d'eccitamento, può esser portata al punto che esse lancino il liquido per getti ad una certa distanza. Finchè dura la sua escrezione le donne provano nelle mammelle una sensazione che non è senza piacere: queste parti sono tese e gonfie; esse dicono di sentire il latte montare; molte provano degli stiramenti che si estendono ai cavi delle ascelle, alle braccia ed al petto. Tutta la massa cellulare che circonda le mammelle e si estende alle parti vicine, partecipa alla loro attività.

Le mammelle stesse sono in gran parte formate dal tessuto cellulare; uno strato pinguedinoso e linfatico più o meno considerabile ricopre la glandola divisa in molti lobi, e la immerge in qualche modo nella sua densa sostanza. Esse ricevono un sufficiente numero di nervi, ma pochissimi vasi sanguigni, se paragonansi al loro volume.

La loro struttura pare soprattutto linfatica: i vasi di questa specie.

dopo essersi ramificati nelle glandule vicine, e principalmente in quelle che ri-impiono il cavo dell' ascelle, tornano alle mammelle, dove la loro proporzione, paragonata a quella de' vasi sanguigni, è come 8 a 1. Questa quantità realmente prodigiosa di vasi linfatici che entrano nella composizione delle mammelle, aumentano molto di calibro nelle donne, che allattano, ed iniettandole in questo stato, si è osservato che molti fra essi si riunivano per formare de' tronchi più grossi, i quali dirigendosi verso il capezzolo andavano a formare quelli che si chiamano i *tubi lattiferi*. Se i vasi linfatici si continuano immediatamente coi condotti escretori delle mammelle, sarà forza conchiudere che da quest' ordine di vasi sono apportati i materiali dell' umore che esse separano, soprattutto se facciasi attenzione quanto è piccolo il numero delle arteriuzze che si distribuiscono nel loro tessuto, e qual disproporzione esiste tra il calibro di questi piccoli vasi e la quantità di latte che le mammelle possono somministrare. Pretendere che i vasi linfatici portino alle mammelle i materiali della secrezione latte, non è già rovesciare le leggi della circolazione linfatica: quelli che conoscono queste leggi sanno bene che il corso della linfa, quantunque generalmente stabilito dalla circonferenza al centro, è naturalmente soggetto a una quantità di aberrazioni o deviazioni favorite dalle innumerevoli anastomosi dei suoi vasi.

§. CCXIX. La struttura granellosa non è così apparente nelle mammelle come negli altri organi glandulari; quindi hanno esse maggior rassomiglianza colle glandule linfatiche, che colle conglomerate. Il latte che vi si forma è stato in ogni tempo riguardato come molto analogo al chilo, di cui ha la bianchezza, l' odor soave e il sapore zuccherino. Esso è, con quello, il liquido animale meno animalizzato, il più dolce, quello che l' azione organica ha meno permutato, e che conserva il più delle qualità sensibili degli alimenti che ha presi la nutrice.

Non si sa forse che la medicina dei bambini lattanti consiste il più sovente nell' amministrare alle nutrici le preparazioni che devono restituirgli in salute, che così il latte acquista le qualità purgative, ed agisce in questa maniera sugli intestini del bambino quando si è purgata la madre che lo allatta? Il chilo non è bianco ed opaco se non che negli animali che hanno mammelle, e che allattano i loro figli; negli altri è trasparente come la linfa (Cuvier).

Finalmente se le arterie apportassero alle mammelle i materiali del latte, questi vasi dovrebbero aumentare di calibro allorchè esse acquistano un doppio volume, sovente triplo, e talvolta quadruplo della loro grossezza naturale, nello stesso modo che negli antichi cancri ulcerati, ed altre affezioni simili, uelle quali l' afflusso del sangue essendo abitualmente più considerabile in una parte, il calibro de' suoi vasi deve proporzionarsi. Fra tanto niente di questo accade, comunque enormi divengano le mammelle per l' afflusso de' sughi lattei: le loro arterie conservano la loro grossezza quasi capillare come io me ne sono assicurato mediante l' iniezione su d' una donna di ventinove anni morta al secondo mese dell' allattamento, il seno della quale era notabile per

il suo volume, come anche per la quantità di latte che poteva somministrare.

Nonostante tutte le ragioni che mi hanno fatto lungamente adottare l'opinione di quelli che considerano il latte come un estratto immediato di chilo io confesso, che non si può considerarla che come un'ipotesi appoggiata ad un certo grado di probabilità. L'impossibilità di dimostrare anatomicamente i rami che si portassero dal mesenterio alle mammelle, senza metter foce nel canale toracico, rende più verisimile l'opinione generalmente ammessa, secondo la quale il latte come tutti gli umori separati proviene, eccettuata la bile, dal sangue portato dall'arterie. Il passaggio dell'iniezioni dell'arterie nei condotti lattiferi, e reciprocamente di questi nei vasi arteriosi; il sangue puro, somministrato da una mammella esaurita quando un allievo continua a succhiarla, finalmente l'analogia, non lasciano dubitare della vera sorgente del fluido separato delle mammelle „ *Quare nihil viis egemus* „ *quae legitimo linsae itineri contrariae a ductu chyliifero ad mammas lac darent* » (1).

Il latte non è però in tutto simile al chilo, quantunque possa esser riguardato come un estratto degli alimenti (2) alterato nel cammino che ha percorso per arrivare sino alla mammella, dalle glandule che ha incontrate sul suo passaggio, e soprattutto dall'azione propria di quell'organo. Quest'azione è sì decisa, che, come l'osserva Borden, „ vi „ sono delle donne le quali non sembrano quasi aver latte nelle loro „ mammelle, che sono floscie e vote; ma da che il bambino le incita, „ esse si gonfiano, e il latte viene da se stesso „. Si sa altresì, e lo stesso autore l'ha benissimo fatto sentire, che la donna, la vacca, e le femmine degli altri animali, si lasciano più volentieri poppare da tale allievo che sa commuovere la loro sensibilità, solleticare cooventevolmente il capezzolo, mentre ritengono esse il latte quando egli non sa procurar loro la sensazione nella quale sembrano compiacersi. Si crede in certi paesi, che i serpenti sappiano benissimo solleticare le tette delle vacche, e che questi animali, adescati da questo eccitamento, si lasciano succhiare con compiacenza dal rettile.

§. CCXX. *Proprietà fisiche del latte: natura chimica di questo umore.* La sua quantità è generalmente relativa a quella degli alimenti, alle loro qualità più o meno nutritive, alla loro natura nello stesso tempo noivida e farinosa. Quantunque esso costituisca fra il terzo e la metà del peso degli alimenti che prende la nutrice, può eccedere o essere minor di questa proporzione: il suo peso è, anche nella donna il cui latte è il più leggero, superiore a quello dell'acqua distillata, ed è sempre proporzionato alla sua consistenza. Questa, poco considerabile nella donna, va sempre aumentando nella vacca, oella capra, oella cavalla, nell'asina e nella pecora. La sua fluidità tiene il mezzo tra quella de'liquidi acquosi ed oliosi: il suo colore, il suo odore, il suo sapore, hanno qualche cosa

(1) Haller *elementa physiologiae*, tom. 7. lib. 28.

(2) „ *Lac utilis alimenti est superfluum* „ Galen. *de usu part.* L. 7. C. 22.

che non appartiene che a lui, e lo fanno facilmente riconoscere; in fine esso non è esattamente lo stesso ne' diversi periodi della sua separazione. Ciò è stato provato da Deyeux e Parmentier nella loro opera sul latte, libro pieno di osservazioni preziose, e che può esser dato come la storia completa di questo liquido animale. Essi hanno veduto che il latte esce sulle prime sieroso dal pizzo della vacca, che la sua consistenza aumenta gradatamente, e che finalmente il latte più denso è quello che si trae l'ultimo come se il liquido contenuto nelle mammelle obbedisse alle leggi della gravità.

Abbandonato il latte a sè stesso, esposto in un vaso all'aria libera, come il sangue, si decompone e si separa in tre parti: il *siero*, la parte *caseosa*, e la parte grassa o *burrosa*. Quest'ultima, più leggera delle altre, è sempre situata alla superficie del vaso, e la sua proporzione relativa dipende non solamente dalla bontà del latte, ma ancora dall'estensione della superficie, per mezzo della quale esso è in contatto coll'aria, il che prova, come Fourcroy l'ha fatto osservare per il primo, che l'ossigeno atmosferico non è senza influsso nella sua separazione. La parte caseosa, spontaneamente concrescibile, pare essere un albume ricco di ossigeno. I Sigg. Parmentier e Deyeux la riguardano come la causa del coloramento del latte e delle sue proprietà più caratteristiche. Finalmente il siero che forma esso solo la più gran parte di questo liquido, contiene, oltre un acido particolare che vi si sviluppa quando si abbandona a se stesso (*acido lattico*), un corpo zuccherino che se n' estrae mediante l'evaporazione, e che cristallizzato in parallelepipedi romboidali, forma lo zucchero del latte più o meno puro, secondo le cure che si sono prese per la sua preparazione. Questo zucchero di latte somministra, come Scheele l'ha veduto il primo, cercando di cambiarlo in acido ossalico per mezzo del nitrico, un acido particolare, bianco, polveroso, e poco dissolubile, al quale egli ha dato il nome di saccaro-lattico. Il latte può esser considerato come uno de' liquidi animali più composti, le cui qualità sono variabilissime, e le cui parti non hanno fra loro che una debolissima unione, in guisa che si decompone spontaneamente e con la più gran facilità. Questa specie di emulsione contiene assai poco azoto, in maniera che conserva ancora il carattere vegetabile. L'idrogeno, il carbonio e l'ossigeno vi predominano: filamentosi vi si trovano molti sali, e fra gli altri il muriato di soda, il muriato di potassa e il fosfato di calce.

La presenza di questi due ultimi dà luogo alle seguenti considerazioni. Il muriato di potassa, come l'ha osservato Rouelle, non esiste in verun modo nel sangue; non sarebbe dunque questo liquido che porterebbe alle mammelle i materiali del latte, nel quale questo sale è più abbondante che il muriato di soda. Questi sali di potassa si trovano al contrario in gran proporzione nel chilo estratto dagli alimenti vegetabili; il che proverebbe che il latte è somministrato dal sistema de' vasi linfatici. Il fosfato calcareo, che trovasi in minor quantità nelle urine delle nutrici, e portasi totalmente verso le mammelle, era indispensabile

nel liquido che alimenta il nuovo individuo, nel tempo in cui tutte le ossa s'indurano e tutte le parti si consolidano.

Se intanto vogliamo noi risalire alle cause che rendono l'allattamento necessario, che sottopongono il bambino neonato a questo modo particolare di nutrizione, le troviamo nella debolezza generale de' suoi organi. Quelli della digestione non avrebbero potuto estrarre dagli alimenti la loro parte nutritiva, queste sostanze non avendo subita triturazione preliminare, che la mancanza de' denti e la debolezza degli organi masticatori rendono impossibile. Bisognava dunque che agli organi della madre fosse affidata questa prima operazione, e che essa gli trasmettesse l'alimento già digerito (1). Nondimeno non si deve credere che il latte passi senza alterazione ne' vasi del bambino; egli lo digerisce alla sua maniera, e ne ricava in poco tempo e senza sforzo una gran proporzione di parti nutritive necessarie alla rapidità del suo accrescimento.

I vincoli che uniscono il bambino a sua madre sono dunque ben lungi da rompersi al momento della nascita; i loro rapporti quantunque meno intimi non sono meno indispensabili. Prima che egli venisse alla luce, la sua potenza vitale era sì limitata, che doveva ricevere un liquido del tutto animalizzato, e del tutto disposto a prestarsi all'azione delle forze nutritive ed assimilatrici. Quando egli ha veduto la luce, le sue forze si sono accresciute; può egli stesso prender parte direttamente a quest'operazione, e gli basta che l'alimento abbia subita la prima elaborazione che gli fa provare l'apparecchi digerente: ma non solamente per la preparazione del suo nutrimento il neonato ha bisogno de' soccorsi di sua madre; i suoi polmoni delicati e imperfettamente sviluppati non ossidano abbastanza il sangue che gli attraversa; il calore animale sarebbe al disotto della temperatura che esigono i bisogni della vita se la madre non supplisse a questo difetto col trasmettergli il suo proprio calore. Essa lo stringe dolcemente al suo seno, lo riscalda col suo fiato, e con questa specie d'incubazione materna gli continua l'influsso calorifico, al quale lo sottoponeva pienamente nel tempo in cui egli faceva ancor parte di lei stessa. Inoltre ella sente per lui, lo allontana da tutti i pericoli, indovina i suoi bisogni, si presta al suo linguaggio; e questa comunicazione morale sì affettuosa che si stabilisce fra loro, supplisce ai vincoli rilasciati e non già distrutti della comunicazione fisica. Il bambino non si distacca dunque che gradatamente da quella a cui deve la vita, poichè solo a misura che egli si avvanza in età, acquista i mezzi di vivere nell'indipendenza.

L'affluenza del latte verso le mammelle può essere impedita dall'irritazione dell'utero. Se il parto è stato laborioso e difficile, e le parti della donna abbian sofferto delle lesioni più o meno gravi, l'irritazione che esse provano impedisce agli umori di dirigersi verso le mammelle. Quindi vedousi questi organi appassirsi quando si sviluppa la febbre

(1) „Lac est cibus exacte confectus. 1, Galenus, de usu partium Lib. 7. Cap. 22.

puerperale, non già perchè il latte rientri nella massa degli umori o divenga la causa della malattia, ma perchè l'infiammazione dell'utero impedisce agli umori di seguire la loro naturale direzione.

Nei primi giorni che seguono il parto le pareti dell'utero si votano mediante un flusso sulle prime sanguinolento, quindi rossiccio, ed infine mucoso e biancastro al quale si dà il nome di *lochj*.

§. CCXXI L'aria non dilata tutte le parti del polmone nelle prime inspirazioni che fa il bambino dopo la sua nascita. Frequentemente alcuni lobi più duri, più compatti, ammettono più tardi questo fluido, talvolta ancora ricusano assolutamente di lasciarsi penetrare. Un bambino morì nel ventesimo giorno: il prof. Boyer fu chiamato per farne l'apertura. L'esame dei polmoni gli fece vedere che la parte posteriore di questi organi aveva conservato tutta la durezza e tutta la compattezza che presenta nel feto. La parte anteriore sola era gonfia, aereata, crepitante, e più leggera, e galleggiava nell'acqua nella quale s'immergeva. Volle egli vedere se la struttura del cuore era relativa a questa differenza, che dipendeva dalla debolezza delle potenze di respirazione. Si trovò il foro ovale conservato in modo che il sangue poteva passare dalle cavità destre del cuore nelle sue cavità sinistre, senza aver bisogno di attraversare il tessuto polmonare. Il bambino aveva passato in uno stato di abbattimento e di languore continuo tutto il tempo della sua breve esistenza: la sua pelle era talora pallida, altre volte violacea, e si riscaldava difficilmente.

Il bambino della signora L. . . . morì nel nono giorno dopo la sua nascita; esso avea offerto i medesimi fenomeni. Io feci l'apertura del petto, e trovai la sommità de' due polmoni dura e compatta, e il foro ovale si era perfettamente conservato. Quest'apertura non si chiude sovente che imperfettamente, in modo che resta sempre alla parte superiore della fossa ovale un pertugio più o meno considerabile, per il quale una piccola quantità di sangue venoso potrebbe passare dall'orecchietta destra nella sinistra, se queste due cavità non si contraessero simultaneamente, e se il liquido che le riempie non opponesse da ciascun lato un eguale resistenza. Si hanno alcune osservazioni d'individui ne' quali il foro ovale erasi conservato, e i quali nulla di meno non son morti se non in un'età molto avanzata. In essi il sangue che scorre nelle due orecchiette si faceva scambievolmente equilibrio; cosicchè la valvula del Botallo non era niente abbassata dal sangue del lato dell'orecchietta sinistra; ma in molti altri individui essendo ampiamente stabilita la comunicazione fra l'orecchiette o anche fra i due ventricoli; la pelle era quasi bleu e livida, il corpo freddo, deboli e intorpidite tutte le facoltà fisiche e morali. Sarebbe interessante il provare con l'apertura de' cadaveri se chi è più capace di trattenersi più lungo tempo sotto l'acqua senza venire a respirare alla superficie abbia imperfettamente chiuso il foro del Botallo, o se in alcuni esista qualche comunicazione fra i ventricoli. La cosa sembra poco verisimile; questi vizj di conformazione si riconoscono a certi segni esteriori che in ge-

nerale non si riscontrano mai in uomini forti o robusti, che si dedicano al penoso mestiero di pescare e restar molto tempo sott'acqua. (1)

C A P I T O L O X I.

Contenente la storia delle Età, quella de' Temperamenti e delle varietà della specie umana; della Morte e della Putrefazione.

§. CCXXII. *Infanzia.* L'epidermide del neonato s'ingrossa, il rosso della sua pelle diviene men vivo, le rughe si perdono, la lanugine che copriva il suo volto cade e scomparisce, le sue natiche si formano e nascondono ben presto l'apertura del retto. Durante i primi mesi della sua vita sembra che non abbia bisogno se non di nutrimento e di sonno. Frattanto il suo intendimento comincia a formarsi, egli guarda fissamente gli oggetti, e cerca di prendere cognizione di tutti i corpi che lo circondano. Sulle prime, limitato alle sensazioni penose che egli esprime con pianti quasi continui, la sua esistenza diviene men dolorosa a misura che si abitua alle impressioni che i corpi esterni esercitano sui suoi organi fragili e delicati. Verso la metà del secondo mese egli diviene accessibile ai sentimenti piacevoli. Se gli prova avanti quest'epoca, è però certo che solamente a quest'epoca comincia ad esprimerli col riso (2).

§. CCXXIII. *Dentizione.* Verso la fine del settimo mese (3) i denti incisivi medj della mascella superiore traforano il tessuto delle gengive. Poco tempo dopo compariscono gl' incisivi corrispondenti della mascella inferiore; indi gl' incisivi laterali della mascella superiore, quelli dell' inferiore, e in seguito i denti canini che si mostrano al di fuori seguendo lo stesso ordine degl' incisivi, vale a dire l'eruzione dei

(1) Della cyanosi o malattia blen, *Recherches analytiques par M. Gin-trac*; tesi inaugurale presentata alla facoltà medica di Parigi il 18. Agosto 1814. L'autore di questa opera bellissima e assolutamente degna della scuola a cui è stata presentata, ha raccolte quaranta osservazioni di cianosi, la maggior parte con apertura di cadaveri.

(2) At Hercules risus precox ille et celerrimus, ante quadragesimum diem nulli datur. Plin. hist. nat. praef. ad lib. 8.

(3) Sarebbe ben difficile il dire perchè una febbre terzana termina frequentemente da se stessa quando è arrivata al suo settimo accesso, mentre una febbre continua termina con delle eritiche evacuazioni in sette, in quattordici, o in ventuno giorni: perchè accade il parto al termine di nove mesi; perchè la prima dentizione comincia a sette mesi, la seconda a sette anni; perchè la pubertà si manifesti verso il quattordicesimo anno, e la mestruazione si ripeta a epoche determinate. La Natura pare assoggettarsi in tutti i sui atti a certi periodi che l'osservazione può fissare senza che sia possibile di risalire alla causa di questi fenomeni sì facili a verificarsi. Da che la loro manifestazione è correlativa a certi termini numerici, non si deve sull'esempio di Pitagora, prestar fede alla potenza de' numeri, e credere che il numero tre, e i numeri sette e nove, assoggettino tutta la Natura alla loro suprema influenza.

superiori precedendo sempre quella de' canini della mascella inferiore. Da diciotto mesi a due anni appariscono i piccoli molari, ma in un ordine inverso, quelli della mascella inferiore sviluppandosi prima di quelli della superiore. Allorchè sono usciti questi molari, la prima dentizione è terminata, la vita de' bambini è più assicurata: essa era per lo avanti molto incerta, poichè i calcoli sulle probabilità della durata della vita umana, provano che il terzo de' bambini che nascono ad una data epoca muore prima di esser arrivato all'età di ventitre mesi. I movimenti convulsivi, le diaree sierose, sono gli accidenti più snessi che accompagnano la dentizione difficile. A questi venti denti si aggiungono due nuovi molari in ciascuna mascella, quando il bambino è arrivato alla fine del suo quarto anno. Questi ultimi formeranno in seguito i primi grossi molari. Essi differiscono dai precedenti in quanto che essi devono restare per tutta la vita, mentre i denti primitivi o di *latte* cadono a sette anni, nell'ordine secondo il quale sono usciti dalle mascelle, e ad essi vengono sostituiti nuovi denti meglio formati, più grossi, ad eccezione però de' piccoli molari, e le di cui radici sono più lunghe e meglio sviluppate. Verso il nono anno due nuovi grossi molari nascono al di là dei primi. Il fanciullo ha allora ventotto denti, la dentizione è completa, quantunque da diciotto a trenta anni, e qualche volta molto più tardi, i denti tardivi o di sapienza in numero di due in ciascuna mascella spuntino alla parte più remota de' margini alveolari.

L'ordine che si osserva nell'eruzione successiva dei denti, non è talmente invariabile che non sia sovente permutato. In un ragazzo di 10 mesi che ho sotto gli occhi l'eruzione dei primi piccoli molari ha preceduto quella dei canini, e questo accade assai frequentemente. Segue riguardo alla dentizione quello che accade in tutti gli atti dell'economia vivente; l'istabilità ne forma il carattere principale. Un esame attento fa tosto ravvisare con quale irregolarità procedono i fenomeni si fisiologici che patologici che sembrano i più soggetti a certi periodi calcolabili e determinati (1).

Questa doppia serie di denti che si succedono esisteva nelle mascelle del feto. Ogni alveolo a quest'epoca della vita rinchiuso due foglioli membranosi sovrapposti. Quello che deve formare il dente primitivo si gonfia il primo; una materia calcarea incrosta la sua superficie, e forma il corpo del dente il quale involge il fogliolo che segrega la parte ossea, in modo che lo sviluppo del piccolo osso essendo terminato, la vescichetta membranosa, nelle pareti della quale si ramificano i vasi e i nervi de' denti, trovasi al centro del suo corpo, e aderisce alle pareti della sua cavità interna. Il dente dunque è una sostanza calcarea prodotto di secrezione o piuttosto di escrezione della vescichetta dentale; i vasi ramificati nelle pareti di questa vescichetta si prolungano nella sostanza ossea, come può presumeri dall'intima aderenza della

(1) Vedete *Errori popolari*, seconda edizione Cap. 4. degli anni climaterici, e de' giorni critici delle malattie.

membrana con l'osso. Il dente partecipa della vita e cresce per intossuazione, quantunque si logori per l'uso, e si distrugga per confrazione. I germi dentarij primitivi son legati a quelli dai quali devon nascere i denti della seconda dentizione: un prolungamento membranoso gli unisce, e per portar si dagli uni agli altri esce a traverso di certi piccoli buchi di cui è traforato il margine alveolare. Per queste piccole aperture, delle quali Sabatier, Bichat, e il Sig. Boyer non fanno menzione, escono i denti secondarij, i di cui germi sono all'indietro di quelli de' denti primitivi. Falloppio conosceva questa comunicazione de' germi dentarij, e i piccoli fori *foraminula* (Soemmering) che lasciano passare i denti della seconda dentizione (1): a torto adunque ha voluto taluno attribuirsi in questi ultimi tempi la loro scoperta. Non è difficile indicare perchè lo sviluppo de' germi de' denti è successivo; perchè, nel settimo anno, i denti primitivi si distaccano e ad essi vengono sostituiti altri che son restati sì lungamente sepolti nella doppiezza de' margini alveolari. Le mascelle crescono in tutti i sensi, e per conseguenza le arcate alveolari aumentano di dimensione coll'età, l'arco si ingrandisce in modo che i denti primi non sarebbero sufficienti per guernirlo se la natura non sostituisse ad essi altri denti più grossi e più numerosi. Il porcellino d'India, quel piccolo animale sì sovente impiegato nelle nostre esperienze, che si potrebbe con ragione denominare la vittima de' Fisiologi, presenta questa singolarità, cioè che i suoi denti non sono rinnovati, ma spuntano ed escono più grossi dall'alveolo a misura che l'attrito gli distrugge, di modo che essi servono sempre a gueruire il margine alveolare. La medesima cosa si osserva nei conigli.

Accade della dentizione come di tutti gli altri fenomeni dell'economia animata: essa presenta una folla innumerabile di varietà relative alla sua epoca ed alla sua durata, ec. Così si son veduti de' denti cambiarsi per la terza volta da persone avanzatissime in età. Si citano ugualmente alcuni esempj rarissimi di bambini venuti alla luce con due incisivi alla mascella superiore. Luigi XIV era in questo caso. Banelocque osserva che la eruzione di alcuni denti avanti la nascita non è sempre la conseguenza dello sviluppo straordinario del bambino, nè il presagio di una miglior costituzione, e lo prova con molti esempj. Infine i denti soprannumerarij terminano di provare che i fenomeni della dentizione sono sottoposti alle medesime irregolarità che la maggior parte dei fenomeni della vita, tanto fisiologici che patologici.

§. CCXXXIV. *Ossificazione*. Il lavoro che si esercita nel sistema osseo non si limita all'uscita ed allo sviluppo de' piccoli ossi che guerniscono le due mascelle. Tutte le altre parti dello scheletro s'indurano; de' nuclei ossei si manifestano al centro delle cartilagini che tengono il luogo delle ossa brevi del carpo e del tarso; la grossezza dei pezzi cartilaginei che separano l'epifisi dal corpo delle ossa lunghe, dimi-

(1) G. Falloppio *Observationes anatomicae, opera omnia*. Francf. 1600 p. 370 Soemmering, *de corporis humani fabrica*. p. 196 Hunter, *the natural History of human teeth*. Loudon, 1771.

minuisce; le ossa larghe crescono e si consolidano dal centro alla circonferenza. Quelle del cranio s'incontrano coi loro margini, le loro fibre s'incrociano e formano le suture; e gli spazi cartilagineosi (*fontanelle*) che esistevano verso l'incontro de' loro margini e de' loro angoli, spariscono. Le urine contengono pochissimo fosfato calcareo, essendo questo sale tutto impiegato alla consolidazione delle ossa. Verso la metà del secondo anno, queste parti hanno già acquistato bastante consistenza e solidità per sostenere il peso del corpo, il fanciullo può tenersi in piedi e camminare. Avanti quest'epoca sarebbe pericoloso che egli lo tentasse; le colonne di appoggio troppo flessibili, piegerebbero sotto il peso, s'incurvirebbero in varj sensi, e la direzione degli arti sarebbe viziosamente cambiata. Nell'infanzia i movimenti vitali tendono verso il capo, quindi questa parte è la sede principale delle malattie proprie a quest'età, affezioni nelle quali è sovente utile procurare dell'evacuazioni locali.

Gli organi de' sensi aperti ad ogni sorta d'impressioni, le ricevono con facilità; ma se nella prima infanzia le sensazioni son facili, esse son poco durabili a cagione della poca consistenza dell'organo cerebrale. A misura che egli cresce in età, la mobilità del fanciullo si calma senza che la sua suscettibilità diminuisca e nel corso appunto degli anni che precedono l'epoca procellosa della pubertà egli gode al più alto grado del potere di rammentarsi delle cose che l'hanno commosso, la sua memoria è più chiara e più estesa. Ma ben presto dominata essa dall'immaginazione, che in virtù di una potente reazione degli organi sessuali sul cervello, viene a spiegare il suo impero, cessa di prestare il suo ufficio con egual fedeltà.

§. CCXXV. *Pubertà*. Il sesso, il clima, la maniera di vivere, hanno una grande influenza sulla manifestazione più o meno anticipata de' fenomeni della pubertà. La femmina vi arriva uno o due anni più presto dell'uomo. Gli abitanti de' paesi meridionali vi pervengono molto prima di quelli delle contrade settentrionali. Così ne' climi più caldi dell'Africa, dell'Asia e dell'America, le ragazze sono puberi a dieci ed anche a nove anni; mentre esse non lo sono in Francia che dal duodecimo al quattordicesimo e quindicesimo anno; e in Svezia in Russia, in Danimarca, il flusso mestruo, segno il più caratteristico della pubertà, si stabilisce due o tre anni più tardi.

Si riconosce che un maschio è capace di generare, che egli comincia a vivere della *vita della specie*, all'emissione del seme prolifico, ed al cambiamento della voce che diviene più piena, più grave e più sonora, il mento si copre di barba, le parti genitali si vestono di peli, ed arrivano con un rapido sviluppo al volume che devono conservare: il corpo intiero si accresce: i caratteri generali che distinguono i sessi, e che sono talmente oscuri avanti la pubertà, che ingannerebbero facilmente chi si contentasse d'un esame superficiale, si sviluppano in un modo deciso che esclude ogni confusione.

A tutti questi segni di forza e di virilità, la donna tormentata da desiderj che nascono dai bisogni, riconosce colui che può soddisfarli.

Il cambiamento della voce è soprattutto l'indizio più sicuro dell'attitudine acquistata all'atto riproduttore. Esso dipende, come lo provano le seguenti osservazioni, dallo sviluppo degli organi vocali, che accompagna costantemente quello delle parti sessuali.

§. CCXXVI. Un giovane dell'età di quattordici anni morì nel 1799 all'ospizio della Carità. Nell'aprir la laringe io fui sorpreso della sua piccolezza, e soprattutto della poca estensione della glottide, che non aveva se non cinque linee nel suo diametro anteroposteriore, ed una linea e mezza in circa nel trasversale, al punto in cui ha la maggior larghezza. Un'osservazione che non deve esser trascurata, è che la statura dell'individuo era elevata, ma che lo sviluppo delle sue parti genitali era tanto poco avanzato, quanto quello dell'organo vocale. Ho rinnovata la stessa osservazione sopra soggetti più lontani dall'epoca della pubertà: ho esteso le mie ricerche a quelli che l'avevano oltrepassata, ed ho ottenuto per risultato generale, che tra la laringe e la glottide di un fanciullo dell'età di tre o di dodici anni, le differenze di grandezza sono pochissimo notabili, quasi impercettibili, e non possono calcolarsi come proporzionate alla statura degli individui:

Che all'epoca della pubertà l'organo della voce ingrossa rapidamente, ed in men di un anno l'apertura della glottide aumenta nella proporzione di 5 a 10; che così la sua estensione è doppia, tanto nel senso della lunghezza che della larghezza:

Che questi cambiamenti sono meno vistosi nella donna, la di cui glottide non s'ingrandisce che nella proporzione di 5 a 7; che così sotto questo rapporto essa rassomiglia ai fanciulli, come il tuono della sua voce l'aveva già fatto presumere.

Queste differenze di grandezza della glottide rendono ragione del pericolo che ne' fanciulli accompagna l'angina laringea (*croup*). Sia infatti un'apertura d'una linea e mezza di larghezza, i di cui margini si coprano d'una lamina albuminosa di tre quarti di linea di doppiezza, l'apertura sarà interamente chiusa: essa sarebbe solamente ristretta se la sua larghezza fosse doppia; uno spazio sufficiente resterebbe libero per il passaggio dell'aria. Questa supposizione di cui mi son servito per rendermi più intelligibile, non è che l'espressione della verità, poichè l'ispezione anatomica dimostra che la glottide ha negli adulti un'estensione doppia di quella che essa presenta negli individui impuberi.

§. CCXXVII. *Mestruazione*. I sintomi coi quali la pubertà si annunzia nelle femmine non sono meno notabili. Il gonfiamento delle parti genitali rende più strette le aperture e i canali che ne fanno parte. Le mammelle si ritondano e si elevano, formando davanti al torace delle prominenze ben rilevate. Inoltre le femmine divengono soggette ad un flusso sanguigno che ha lungo ogni mese per i vasi dell'utero, conosciuto sotto il nome di *flusso mestruo* o di *purghe*. Questa evacuazione periodica si annunzia nella maggior parte delle donne con tutti i segni che indicano la pienezza del sistema circolatorio, come stan-

chezza spontanea, vampe di calore al volto, colorito vivo ed animato, e con altri che manifestano una direzione degli umori verso l'utero e la pletora locale di quest'organo, come i dolori de' reni, e un certo prurito nelle parti genitali. La prima eruzione mette fine a questo stato che per molte può esser riguardato come una vera malattia. Un sangue puro e vermiglio cola in maggiore o minore abbondanza per alcuni giorni, la stanchezza generale si dissipa, e la donna sentesi sollevata.

Noi non parleremo quì delle numerose deviazioni, alle quali le regole possono soggiacere, e che devon esser riguardate come vere malattie. Così si è veduto il flusso uterino supplito dall'emorragia, nasale, dall'emottisi, dall'ematemesi, dalla melena, talvolta ancora da evacuazioni sanguigne insolite che avevan luogo per gli occhi, per le orecchie, per il dito indice, per delle superficie ulcerate in diverse parti del corpo.

Si concepisce facilmente che le diverse parti del sistema sanguigno possono supplirsi scambievolmente, e che la secrezione sanguigna nella quale consiste il flusso mestruo, in mancanza della superficie interna dell'utero, si effettua per un altro luogo egualmente provvisto di vasi capillari; ma che simili deviazioni abbiano luogo rapporto agli umori segregati dalle glandule conglomerate, come le urine, la bile, la saliva, questo è difficile ad ammettersi, malgrado molte testimonianze ed autorità in favore di questa opinione.

Gli umori non preesistono all'operazione secretoria; l'urina ritenuta nella cavità della vescica e negli ureterj, la bile trattenuta nella vescichetta del fiele e ne' canali epatici dopo essere stata preparata dall'azione del fegato, possono invero, assorbiti dai vasi linfatici, essere portati nella massa del sangue, produrvi una diatesi morbosa orinosa o biliosa, cagionare una irritazione ed un disturbo in conseguenza del quale l'umore della traspirazione cutanea e del sudore e la saliva stessa offriranno alcune delle qualità dell'umore ritenuto ed introdotto per mezzo degli assorbenti nel sistema circolatorio. Il sangue alterato dalla mescolanza di una certa quantità di orina può depurarsi per diversi emuntorj, con vomiti e traspirazioni urinose, ma che l'urina possa, come il sangue mestruo escire dagli occhi dalle orecchie o dall'ombelico, eccettuati i casi di fistola urinaria ombelicale; che una persona cui nulla impedisce l'uscita del liquido pel canale dell'uretra lo vomiti spontaneamente; questo è impossibile a credersi per chiunque ha qualche idea sana in fisiologia; e ciò si trova non ostante raccontato con molti dettagli in un'opera recente ove questi errori si trovano mescolati con molte ricerche interessanti sopra diversi punti di chimica fisiologica. Io stesso ho veduto quella donna le cui urine sono state sì accuratamente analizzate dal Dott. Nysten, quando il professore di clinica interna della facoltà di medicina di Parigi la sottopose a un esame rigoroso ma necessario; e mi sono maravigliato che persone istruite abbiano sì lungamente prestato fede a imposture sì grossolane. Spero che il lettore scuoterà questa luoga digressione a contemplazione della

di lei utilità. La critica letteraria è frattanto esercitata in una maniera tanto parziale che qualche giornalista, accordando giusti elogi a ciò che di lodevole contiene l'opera del Dottor Nysten, non ha indicato la ciarlataneria cui egli ha prestato fede.

Sul principio irregolare il flusso mestruo si regolarizza e si ripete ogni mese, durando da due ad otto giorni, ed evacuando da tre once ad una libbra di sangue ogni volta. Le donne sanguigne, robuste e libidinoso, non sono quelle le di cui purghe sono le più durevoli e le più abbondanti. Nelle donne molto grasse questa secrezione è meno abbondante, mentre nelle donne magre e nervose dura molti giorni, e io ciascuna epoca perdono esse una quantità considerabile di sangue; motivo per cui si conservano in uno stato di magrezza, e pallide in volto. Il sangue che esse versano è rosso, arterioso, e non ha, in una donna sana, alcuna delle qualità malfifiche che alcuni hanno voluto attribuirgli.

In tutto il tempo della mestruazione le femmine sono più deboli, più delicate, più suscettibili di impressioni: tutti i loro organi partecipano più o meno all'affezione dell'utero; e non è difficile ad un osservatore un poco esercitato il riconoscere questo stato, non solamente al ritmo del polso, ma ancora all'alterazione del volto ed al suono della voce. La donna esige allora molti riguardi. Un salasso intempestivo, un purgante, o qualunque altro medicamento amministrato fuor di proposito, possono sopprimere lo scolo, e cagionare le affezioni più gravi. Il clima influisce manifestamente sulla durata delle purghe e sulla quantità di questa evacuazione; poichè in Affrica il loro scolo è quasi continuo, mentre in Lappooia non ha luogo che due o tre volte nell'anno.

Non ci arresteremo alle diverse spiegazioni che si son date di questo fenomeno. Gli uni l'hanno attribuito alla posizione declive dell'utero, senza fare attenzione che nella loro ipotesi l'evacuazione mestrua doveva farsi per la pianta de' piedi. Riccardo Mead ha creduto che essa dipendesse dall'influsso che esercita la luna sul sistema della donna; ma allora perchè non è la medesima assoggettata alle fasi lunari? Coloro che ne hanno trovata la causa nella plethora tanto generale che locale, non han fatto, ammettendo anche questa spiegazione, che spinger più avanti la difficoltà; perchè allora si domanderà quali sono le cause di questa plethora? Ma se questo sentimento avesse qualche fondamento, le donne nervose e quasi esangui non dovrebbero esser mestruate, e l'osservazione insegna che esse lo sono abundantissimamente. Si dovrà riferire la mestruazione all'abitudine acquistata?

Si è egli forse sciolto il problema col dire che tutti gli organi secretori della donna sono troppo deboli per evacuare il superfluo de' suoi umori, il che rendeva necessario lo stabilimento d'un nuovo emuntorio? Ma non prendesi qui l'effetto per la causa? Questa piccola quantità di liquori emanati dal sangue non proviene essa dal potersi questo fluido stesso evacuare per la matrice? Osserviamo tuttavia che lo scolo

periodico delle purghe sembra sottrarre la donna a molti incomodi che tormentano il nostro sesso, come sono la gotta, le affezioni calcolose, così rare in esse, e così frequenti in noi. Non si può neppure far a meno di riconoscere nelle purghe un'utilità relativa al concepimento: non sembrano esse disporvi l'utero (1) (CCII)? Non era egli necessario che questo organo fosse abituato a ricevere una gran quantità di sangue, affinchè lo stato di gravidanza che esige quest'afflusso, non portasse de' cambiamenti nocivi al sistema intero delle funzioni vitali? Ma perchè la medesima secrezione non ha luogo negli animali? Potrebbe forse dipendere, come l'ha pensato Morgagni, dall'essere la specie umana la sola per cui la stazione sia uno stato d'abitudine?

Lo scolo mestruo è sospeso durante la gravidanza e lo è ancora nei primi mesi dell'allattamento, quantunque quest'ultima regola soffra molte eccezioni. Esso cessa ne' climi dal quarantesimo al cinquantesimo anno, talvolta prima, raramente più tardi, quantunque io abbia attualmente sotto gli occhi l'esempio d'una donna dell'età di 70 anni, la quale non ha ancor cessato d'esser mestrata; fatto che non deve del resto far più meraviglia di quello d'una mestrazione che si stabilisce sin dai primi anni della vita. Allorchè le purghe sono sopresse, le mammelle si appassiscono, la pinguedine diminuisce, la pelle si raggrinzia, perde la sua levigatezza, il suo colorito e la sua morbidezza. Questa cessazione è la causa d'un gran numero di malattie, che si manifestano a quella età chiamata l'*età di ritorno*, e sono funeste ad un gran numero di donne; ma altresì si osserva che passata una volta quest'epoca procellosa, la loro vita è più assicurata, e che esse hanno la speranza di prolungarla più che un uomo della stessa età.

§. CCXXVIII. *Età virile.* All'adolescenza succede l'età virile di cui si può fissare il principio dal ventunesimo al ventesimo quinto anno. Allora ogni accrescimento in altezza è cessato. Le epifisi sono completamente saldate col corpo degli ossi. Ma se l'uomo cessa di crescere in lunghezza, si estende però in tutte le altre dimensioni. Tutti gli organi acquistano un grado notabile di durezza, solidità e consistenza. È lo stesso delle facoltà intellettuali e morali. All'impero dell'immaginazione succede quello del giudizio. L'uomo è capace di adempiere tutti i doveri che comportano la famiglia e la società. Questo periodo di sua vita, che designasi col nome di età matura, si estende sino al cinquantesimo o cinquantesimo quinto anno per gli uomini; non va al di là del quarantesimo quinto per le donne, nelle quali comincia ancora un poco più presto. Durante questo lungo intervallo gli uomini godono di tutta la pienezza della loro esistenza.

Quantunque comunemente non sia difficile distinguere al primo aspetto un uomo di venticinque anni, da quello che è pervenuto al suo cinquantesimo anno, le differenze che li caratterizzano essendo relati-

(1) La maggior parte delle femmine degli animali quadrupedi hanno le parti sessuali bagnate d'una linfa rossastra al momento in cui sono in caldo.

ve alla quantità ed al colore de' peli, ed alla forza muscolare, non sono nè molto numerose, nè molto essenziali.

Profittiamo di questa età, durante la quale i caratteri della specie umana semplicemente abbozzati nell'infanzia e nella gioventù, si fissano e si rilevano in una maniera men fugitiva, per designare i tratti sino allora indecisi o variabili delle razze degli individui.

§. CCXXIX. *Temperamenti. Idiosincrasie.* Si dà il nome di temperamenti a certe differenze fisiche e morali che presentano gli uomini, e che dipendono dalla diversità delle proporzioni e de' rapporti tra le parti che entrano nella loro organizzazione, come anche dai gradi differenti nell'energia relativa di certi organi. Vi è inoltre per ciascuno individuo una maniera di essere particolare, che distingue il suo temperamento da quello d'ogni altro, col quale ha però molta rassomiglianza. Si designano col nome d'idiosincrasie questi temperamenti individuali, la cui cognizione non è d'una mediocre utilità nell'esercizio della medicina.

Il predominio di tale o tal sistema di organi modifica l'economia intera, imprime delle differenze sensibili nei risultati dell'organizzazione, e non ha minor influenza sulle facoltà morali ed intellettuali, che sulle facoltà fisiche. Questo predominio fissa il temperamento, essendone la causa e costituendone l'essenza.

Supponghiamo infatti un giusto rapporto fra tutti gli organi, e in conseguenza un perfetto equilibrio fra tutte le azioni che si eseguono nell'economia animale (1), non vi sarà temperamento nel senso che danno a questa parola i moderni. Questa costituzione che gli antichi ammettevano e indicavano col nome di temperamento temperato, *temperamentum ad pondus*, Gal. non è più reale di quel che sia la perfezione nelle cose umane. Tutti i temperamenti si allontanano più o meno da questo termine ideale; non si riconoscono però tanti temperamenti quanti si contano organi, o aggregati di organi nella composizione del corpo dell'uomo. Il predominio dell'apparato osseo per esempio non stabilisce un temperamento particolare, poichè l'importanza delle parti dure nel meccanismo della vita non è che passiva; e questi organi esercitano sulle altre parti della macchina una influenza ben poco significativa; sono adunque le differenze importanti stabilite dal predominio dei sistemi organici principali le sole che si caratterizzano col nome di temperamenti.

Le differenze meno generali e meno importanti, le costituzioni individuali o idiosincrasie sono determinate da influenze secondarie; così l'impeto degli appetiti venerei di alcuni individui, l'estrema voracità di altri, le irregolarità nella circolazione che si osservano frequentemente, non costituiscono dei temperamenti.

Gli antichi ne ammettevano soltanto quattro principali, il sanguigno, il bilioso, il melanconico, e il pituitoso. Nel riconoscere la verità dei fondamenti sui quali questa divisione è stabilita, si può rim-

(1) Vedete Errori popolari relativi alla medicina 2. edizione, cap. 3.

proverar loro di aver troppo limitato il numero delle differenze osservabili: così noi crediamo che quando anco si riguardasse il temperamento muscolare o la costituzione atletica come una modificazione del temperamento sanguigno, l'esistenza del temperamento che caratterizza il predominio del sistema nervoso non potrebbe esser controversa.

Se il cuore e i vasi che fanno circolare il sangue in tutte le parti, godono d'un'attività predominante, il polso sarà vivo, frequente, regolare, il colorito vermiglio, la fisionomia animata, bella la statura, le forme dolci, benchè meno espresse, le carni abbastanza consistenti, la grassezza mediocre, i capelli d'un biondo che si accosta al casta-gno; la suscettibilità nervosa sarà assai viva ed accompagnata da una rapida successibilità; vale a dire che commossi facilmente dalle impressioni che ricevono dagli oggetti esterni gli uomini ne' quali osservasi questo eccesso di forze circolatorie passeranno assai rapidamente da un'idea a un'altra; il concepimento sarà pronto, la memoria felice, l'immaginazione viva ed amena; essi ameranno i piaceri della tavola e dell'amore, godranno di una salute di raro interrotta da malattie, e tutte queste malattie non gravi, modificate dal temperamento, avranno principalmente la loro sede nel sistema di circolazione (*febbre infiammatoria, o angiotonica, flemmasie, emorragie attive*), si termineranno, allorchè sono d'un grado moderato, colle sole forze della natura, ed esigeranno l'impiego de' rimedj chiamati antiflogistici, fra i quali il salasso tiene il primo luogo. Gli antichi conoscevano sotto il nome di temperamento *sanguigno* questa disposizione del corpo; essi la riguardavano come il prodotto della combinazione del caldo e dell'umido, ed avevano benissimo veduto che essa osservavasi soprattutto ne' giovani de' due sessi, e che si esaltava alla primavera, stagione dell'anno che è stata opportunamente paragonata alla gioventù, chiamandosi questa età la primavera della vita.

Perchè i caratteri specifici del temperamento che abbiamo descritto si presentino in tutta la loro verità, fa duopo che lo sviluppo del sistema linfatico coincida coll'energia del sistema sanguigno, in modo che questi due ordini di organi vascolari sieno in un giusto equilibrio. I tratti fisici di questo temperamento esistono nelle belle statue dell'Antinoo, e dell'Apollo di Belvedere. La sua fisionomia morale si disegna nelle vite di Marcantonio e di Alcibiade. Se ne trovano in Bacco e le forme e il carattere. Ma perchè cercare tra gli uomini illustri dell'antichità, o fra le sue divinità il modello del temperamento che abbiamo descritto, mentre è sì facile il trovarlo tra i moderni? Nessuno a mio avviso ne presenta il tipo più perfetto che il maresciallo duca di Richelieu: quell'uomo amabile per eccellenza, felice e coraggioso in guerra, incostante e leggero sino alla fine della sua lunga e brillante carriera. (1).

(1) Memorie del maresciallo di Richelieu 6 vol. in 8. Voltaire ha superiormente dipinto il suo carattere in molti de' versi che a lui dirige.

Rival du conquérant de l'Inde

Tu bois, tu plais et tu combats, etc.

L'incostanza e la leggerezza sono infatti il principale attributo degli uomini di questo temperamento; un'estrema varietà sembra per essi un bisogno come un piacere: buoni, generosi e sensibili, vivaci, appassionati, delicati in amore, loro non manca che la costanza; in essi il disgusto segue da vicino la voluttà; meditando l'abbandono in mezzo alle più inebrianti carezze, essi sfuggono da una bellezza nello stesso istante in cui ella credeva di avergli legati con una catena tenace (1). Invano quegli che è stato dotato dalla natura di un temperamento sanguigno vorrà rinunciare alle voluttà dei sensi, avere dei gusti fissi e permanenti, e arrivare con meditazioni profonde alle verità più astratte: dominato dalle sue disposizioni fisiche egli si troverà di continuo ricondotto ai piaceri che cerca di fuggire, all'incostanza che gli è toccata in sorte; e sempre si troverà più disposto alle produzioni brillanti dello spirito che ai sublimi concepimenti del genio (2). Il di lui sangue impregnato abbondantemente dall'ossigeno atmosferico in un vasto polmone, scorre facilmente per canali molto dilatabili; e questa facilità nel corso e nella distribuzione dei suoi umori è ad un tempo istesso e la causa e l'immagine delle felici disposizioni del suo spirito.

§ CCXXX. Se gli uomini di questo temperamento in alcune circostanze si dedicano totalmente ad azioni che esercitano molto gli organi de' loro movimenti, i muscoli imbevuti di sughi, e disposti ad acquistare uno sviluppo proporzionato a quello del sistema sanguigno aumentano di volume; il temperamento sanguigno prova una gran modificazione, e ne risulta un temperamento *muscolare* o atletico, notabile per tutti i segni esteriori del vigore e della forza. La testa è piccolissima, il collo rientrato, specialmente all'indietro, le spalle larghe, il petto ampio, le anche solide, gl'intervalli de' muscoli fortemente decisi. Le mani, i piedi, le ginocchia, tutte le articolazioni poco cariche di muscoli sembrano piccolissime, i tendini si distinguono a traverso della pelle che li ricuopre; la suscettibilità è poco considerabile, il sentimento ottuso, ma difficile a commuoversi l'atleta supera tutte le resistenze allorchè una volta è uscito dalla sua calma abituale. L'*Ercole Farnese* ci presenta il modello degli attri-

(1) La Storia di Enrico IV, di Luigi XIV, di Regnard e di Mirabeau, prova che all'amore estremo del piacere gli uomini sanguigni uniscono, quando le circostanze l'esigono, una grande elevazione ne' sentimenti e nel carattere, e che possono dar le prove de' talenti più distinti in tutti i generi.

(2) Io ho ultimamente letto in una gazzetta una asserzione per lo meno singolare. Ognuno sa, dice il giornalista, che Newton era sanguigno, e ciò prova bene, dice egli, che i temperamenti non hanno influenza alcuna sulle facoltà intellettuali. Io domanderò al giornalista ove ha trovato che Newton era sanguigno; i piccoli dettagli lasciati dai Biografi sul fisico di questo dotto illustre portano a credere che il suo temperamento era melanconico quale si trova frequentemente in Inghilterra. Io non oserei pronunziare affermativamente sopra oggetti rapporto ai quali non si può arrivare che a un certo grado di probabilità; ma se Newton fosse stato sanguigno, non sarebbe morto casto, come si assicura, all'età di 80 anni.

buti fisici di questa costituzione particolare del corpo, e ciò che la favolosa antichità ci racconta delle gesta di questo Semidio ci dà l'idea delle morali disposizioni che l'accompagnano. Nella storia delle sue dodici imprese, senza calcolo, senza riflessione, e come per istinto, lo vediamo coraggioso perchè forte, cercando gli ostacoli per vincerli, certo di atterrare tutto ciò che gli resiste, ma unendo a queste forze imponenti così poca finezza d'ingegno, che egli è ingannato da tutti i re che serve, e da tutte le donne che ama. Sarebbe difficile trovar nella storia l'esempio d'un uomo che abbia riunito alle forze fisiche che questo temperamento suppone un considerabile sviluppo di facoltà intellettuali. Per distinguersi nella carriera delle scienze e delle belle arti vi bisogna una sensibilità squisita, condizione assolutamente opposta al gran sviluppo delle masse muscolari.

§. CCXXXI Se la sensibilità nel tempo stesso è viva e facile a commuoversi, e se a questi doni si unisce la potenza di fermarsi lungo tempo sullo stesso oggetto; se il polso è forte, duro e frequente, le vene subcutanee rilevate, la pelle d'un bruno inclinando verso il giallo, i capelli neri, mediocre la pinguedine, le carni ferme, i muscoli rilevati, le forme duramente espresse, le passioni sono violente, i movimenti dell'anima sovente bruschi ed impetuosi, il carattere fermo ed inflessibile. Arditi nel concepire un progetto, costanti ed infatigabili nella sua esecuzione fra uomini di questo temperamento trovansi quegli che a diverse epoche hanno governato i destini del mondo: pieni di coraggio, d'audacia e di attività, tutti sonosi segnalati per gran virtù, o per gran delitto, e sono stati lo spavento o l'ammirazione dell'universo. Tali erano Alessandro, Giulio Cesare, Bruto, Maometto, Carlo XII, il Czar Pietro, Cromwel, Sisto V, il Cardinale di Richelieu.

Siccome l'amore ne' sanguigni, l'ambizione è ne' biliosi la passione dominante. Osservate quell'uomo che nato da un'oscura famiglia, vegeta lungo tempo nelle classi inferiori: grandi scosse agitano e rovesciano gli imperi; attore sulle prime secondario di quelle grandi rivoluzioni che devono cambiarne il destino, ambizioso nasconde a tutti i suoi disegni, e si eleva al sovrano potere, impiegando a conservarlo la stessa scaltrezza che adoprà per rendersene padrone. Questa è in due parole, la storia di Cromwel, e quella di tutti gli usurpatori (1).

Per arrivare a de' risultati d'una così grande importanza, la più profonda dissimulazione come la più ostinata costanza sono ugualmente necessarie: sono queste le qualità più eminenti de' biliosi. Nessuno le riuniva a un più alto grado di quel Papa famoso, che pervenuto lentamente alla prelatura, cammina per venti anni col dorso curvo e parlando continuamente del suo prossimo fine; quindi tutto ad un tratto si raddrizza fieramente ed esclama: io son Papa (*ego sum Papa!*) (2), eccitando nello stesso tempo meraviglia e stupore in tutti coloro che erano stati ingannati dal suo artificio.

(1) *Histoire de Cromwell*, per M. Villemain. 2. vol. 3.

(2) Vita di Sisto Quinto, due volumi in 12.

Tal era ancora il cardinale di Richelieu, che si elevò ad un grado così vicino alla suprema potenza e seppe mantentervisi; temuto da un Re di cui egli stabiliva l'autorità, odiato dai grandi de' quali distruggeva la potenza, fiero ed implacabile verso i suoi nemici, avido di tutti i generi di gloria, ec. (1).

Gli storici del suo tempo ci fanno sapere che questo ministro, che sarà sempre celebre, presentava tutti i tratti che soglionsi assegnare al temperamento bilioso. Gourville c'istruisce che egli fu in tutta la sua vita soggetto a un flusso emorroidale incomodissimo (2).

Questo temperamento è ancora caratterizzato dallo sviluppo precoce delle facoltà morali. Escendo appena dall'adolescenza gli uomini testè nominati hanno concepito ed eseguito delle intraprese che sarebbero bastate a renderli illustri. Un eccessivo sviluppo del fegato, una sovrabbondanza notabile de' sughi biliari, esistendo il più sovente con questa costituzione del corpo, nella quale il sistema vascolare sanguigno gode della più grande energia a pregiudizio del sistema cellulare e linfatico, gli antichi le hanno dato il nome di temperamento *bilioso*. Le malattie alle quali vanno soggetti gl'individui che ne sono dotati presentano infatti talora come loro principal carattere, talora come circostanza accessoria o complicazione, lo sconcerto dell'azione degli organi epatici unito a qualche alterazione del liquido biliare. Fra le medicine che oppongonsi a questo genere di affezioni, son preferibili gli evacuanti, e soprattutto i vomitivi.

Se tutti i caratteri assegnati al temperamento bilioso sono portati al più alto grado d'intensità, e che a questo stato si aggiunga una gran suscettibilità, gli uomini sono irascibili, impetuosi, e si adirano per la minima causa. Tale Omero ci dipinge Achille ed alcuni altri de' suoi eroi.

§. CCXXXII. Allorchè al temperamento bilioso si unisce l'ostruzione morbosa di qualcuno degli organi dell'addome, o uno sconcerto qualunque nelle funzioni del sistema nervoso, e che le funzioni vitali si eseguiscono in una maniera debole o irregolare, la pelle si tioge d'un color più oscuro, lo sguardo diviene irrequieto e cupo, il ventre stitico, tutte le escrezioni difficili, il polso duro ed abitualmente contratto, il malessere generale influisce sull'idee, l'immaginazione diviene lugubre, e il carattere sospettoso. Le varietà eccessivamente moltiplicate che può offrire questo temperamento, chiamato dagli antichi *melanconico* o *atrabilare*, la diversità delle circostanze che possono produrlo, come malattie ereditarie, lunghi affanni, studj indefessi, l'abuso de' piaceri, ec., devono fare adottare l'opinione che Clerc ha emessa nella storia naturale dell'uomo malato, ove riguarda il temperamento malinconico, meno come una costituzione naturale e primitiva, che come un'affezione morbosa ereditaria o acquistata. I caratteri di Lui-

(1) Si veggia il suo carattere espresso con egual verità che eloquenza da Thomas, nell'ultima edizione de l'*Essai sur les Eloges*.

(2) Memorie di Gourville.

gi XI e di Tiberio non lasciano niente a desiderare per la determinazione morale di questo temperamento. Leggete nelle memorie di Filippo di Commynes, e negli annali di Tacito la storia di questi due tiranni timidi, perfidi, diffidenti, sospettosi, cercando la solitudine per istinto, e infamandola con tutti gli atti dell'atrocità più barbara e della più sfreata dissolutezza. La diffidenza e la timidità unite a tutti i disordini dell'immaginazione formano il carattere morale di questo temperamento: lo squarcio nel quale Tacito dipinge l'artificiosa condotta di Tiberio allorchè ricusa l'impero che gli è offerto dopo la morte di Augusto, può esserne dato come il quadro più perfetto. *Versae inde ad Tiberum preces etc.* Corn. Tacit. annal. lib. 1. (1).

Come l'osserva benissimo il prof. Pinel nel suo trattato sulla mania, la storia degli uomini celebri nelle scienze, nelle lettere ed arti, ha fatto conoscere de' malinconici d'un carattere opposto: dotati d'un senso squisito, d'un tatto delicato, divorati da un ardente entusiasmo per il bello, capaci di realizzarlo in ricchi concepimenti, viventi con gli uomini in una riserva prossima alla diffidenza, analizzando accuratamente tutte le loro azioni, afferrando nel sentimento sino le sue gradazioni più delicate, ma pronti alle interpretazioni sfavorevoli, e vedendo tutti gli oggetti a traverso il tetro prisma della melancolia.

È estremamente difficile dipingere questo temperamento in una maniera generale o astratta. Quantunque il fondo del quadro resti sempre lo stesso, i tratti eccessivamente numerosi sono suscettibili di un'infinità di variazioni: è dunque meglio ricorrere alla storia degli uomini illustri che l'hanno presentato in tutta la sua verità. Il Tasso, Pascal, J.J. Rousseau, Gilbert, Zimmerman, si presentano fra molti altri, e meritano per la loro giusta celebrità di fissare più particolarmente i nostri sguardi. Il primo, nato sotto il felice clima dell'Italia, proscritto e disgraziato sin dall'infanzia, autore a ventidue anni del più bel poema epico di cui possano gloriarsi i moderni, preso in mezzo ai godimenti d'una celebrità precoce, dal più violento e più sfortunato amore per la sorella del duca di Ferrara, di cui abitava la corte; passione eccessiva, che fu il pretesto delle più orribili persecuzioni, e lo seguì sino alla morte accaduta al suo cinquantunesimo anno, la vigilia d'una pompa trionfale che gli era preparata al Campidoglio.

L'autore delle lettere Provinciali e de' Pensieri, godendo come il Tasso d'una gran celebrità quasi all'uscire dall'infanzia, fu condotto alla melanconia, non già come quegli, dalle traversie d'un amore infelice, ma da uno spavento vivo e profondo che gli lasciò l'idea d'un abisso aperto incessantemente davanti a lui; idea che non lo lasciò se non alla sua morte accaduta otto anni dopo questo funesto accidente (2).

(1) Io mi contento d'indicare le sorgenti dalle quali attingo, per tracciare la storia completa degli uomini celebri, considerati sotto il rapporto della determinazione del loro temperamento: più ampie avviluppi sono riservati per le mie particolari lezioni.

(2) Biagio Pascal morì a 39 anni. Vedete la sua vita, scritta da M. Condercet.

Nessuno forse ha presentato il temperamento melancolico a un più alto grado di energia, quanto il filosofo di Ginevra. Per convincersene basta leggere con qualche attenzione certi passi de' suoi immortali scritti, e soprattutto le due ultime parti delle sue confessioni, e le meditazioni del passeggiatore solitario: tormentato da diffidenze e timori continui, la sua immaginazione così feconda gli rappresenta incessantemente tutti gli uomini come suoi nemici. A sentirlo, tutto il genere umano è collegato per nuocerli, i re e i popoli si sono riuniti contro il figlio d'un povero orologiaio; i fanciulli, e gl'invalidi entrano come esecutori di queste orribili cospirazioni. Ma lasciamo parlare lui stesso, l'uomo del decimo ottavo secolo che fu il più eloquente e il più infelice: »Eccomi dunque solo sulla terra non avendo altri fratelli, prosimi, amici, società che me stesso; il più sociabile e il più amante de' mortali ne è stato proscritto con un accordo unanime»: tal'è l'introduzione della sua prima passeggiata. In altro luogo aggiunge: »Potevo io credere che sarei tenuto per un mostro, un avvelenatore, un assassino; che diverrei l'orrore del genere umano, e il trastullo della plebe, che ogni saluto che mi farebbero i passeggeri, sarebbe di sputare sopra di me; che una intera generazione si divertirebbe con accordo unanime a sotterrarmi vivo»? È inutile moltiplicare le citazioni quando trattasi delle opere d'un filosofo il quale, malgrado i suoi errori, farà eternamente le delizie di tutti coloro che amano di leggere e pensare (2).

La storia di J. J. Rousseau come quella di quasi tutti i malinconici che si son resi famosi nella carriera delle lettere, ci presenta il genio alle prese coll' infortunio, e lottante penosamente contro l'avversità; un animo forte, albergato in un corpo debole, sulle prime dolce, affettuoso, espansivo e tenero, inasprito dal sentimento d'una condizione infelice e dall'ingiustizia degli uomini. Sino al momento in cui Rousseau, tormentato dal desiderio della celebrità, si lanciò nella spinosa carriera delle lettere, dotato d'un temperamento sanguigno, si vede che presenta tutte le qualità proprie a questo temperamento, dolce, amante generoso e sensibile, quantunque incostante; la sua immaginazione feconda non gli presenta che immagini ridenti, e in questa illusione della felicità egli vide delle piacevoli chimere; ma gradatamente disingannato dalle dure lezioni dell'esperienza, profondamente afflitto dalla sua miseria e dai torti de' suoi simili, il suo fisico si consuma, si logora e si rifinisce; con esso cambia il morale, e il suo esempio può esser dato come la prova più segnalata dell'influenza reciproca del morale sul fisico, e del fisico sul morale (1). Egli prova senza replica che il

(1) Si consultino le memorie dei contemporanei; *De mes rapports avec J. J. Rousseau*, par Dussaults, Paris. en. 8.^o *Les études de la Nature*, par Bernardin de Saint Pierre; *Les lettres sur J. J. Rousseau*, par Mad. de Staël etc.

(2) Io non dubito che l'influenza dell'organizzazione fisica sulle facoltà intellettuali non sia talmente decisa, che non si possa riguardare come possibile la soluzione del problema seguente, analogo a quello col quale Condillac termina il suo libro sull'Origine delle cognizioni umane:

temperamento melancolico è meno una costituzione particolare del corpo, che una vera malattia, i cui gradi possono variare all'infinito da una certa originalità nel carattere, sino alla mania più decisa.

Gilbert viene a Parigi coi germi d'un talento fatto per questo gran teatro. Povero e rigettato da quegli ne' quali aveva fondato la sua speranza, si caccia nel numero de' loro maldicenti, e si segnala ben presto fra i più formidabili con un vigore degno d'una miglior causa. Perseguitato continuamente dalla miseria, lo spettacolo orribile della prosperità di cui godono i suoi nimici, ed alla quale egli si credeva chiamato, lo condusse ad uno stato di pazzia completa. Egli credesi perseguitato dai filosofi che vogliono involargli le sue carte; per sottrarle alla loro pretesa rapacità chiude i suoi manoscritti in un armario di cui inghiotte la chiave. Questo strumento si arresta all'entrata della laringe, impedisce l'entrata dell'aria e soffoca il malato che muore all'Hotel Dieu dopo tre giorni de' più crudeli patimenti (1).

Zimmerman, logorato fin dalla prima età dallo studio, medico già celebre a un'età poco avanzata, visse nella solitudine con un'immaginazione ardente, unita alla più gran suscettibilità; abbandonato a se stesso, divorato dalla sete della gloria, si abbandona sino all'eccesso ai più faticosi studj; dà il trattato sull'esperienza, e l'opera sulla solitudine, che porta così bene il colorito del suo animo. Forzato ad abbandonare questa solitudine che ama, porta nelle corti ove la sua riputa-

Dato l'uomo fisico, determinare il carattere e l'estensione del suo spirito, e dire in conseguenza, non solamente quali sono i talenti de' quali dà delle prove, ma ancora quali sono quelli che può acquistare.

La profonda meditazione dell'opera di Galeno (*quod animi mores corporis temperamenta sequantur*), la lettura delle Vite degli uomini illustri di Plutarco, e degli altri storici e biografi dell'antichità e de' secoli moderni, quella degli elogi di Fontenelle, Thomas, d'Alembert, Condorcet, Vicq d'Azir, ec.; Le opere medico-filosofiche di Haller, Cullen, Cabanis. Pinel, Hallé, che hanno modificata ed arricchita l'antica dottrina sui temperamenti, saranno d'un potente soccorso nella ricerca di questa soluzione. La filosofia, esclama uno scrittore eloquente, nel nobile entusiasmo che gli si risveglia alla vista delle ricchezze accumulate da Fontana nel Museo anatomico di Firenze, „ la filosofia ha avuto torto di non „ approfondarsi ancor più nell'uomo fisico; là è nascosto l'uomo morale; e l'uomo „ esterno non è che il risalto dell'uomo interno „. Dnpaty lettere 33 sur l'Italie.

(1) Gli sarebbe stata conservata la vita se si fosse riconosciuta la causa del male che indicava egli stesso ripetendo a ogni momento, *la chiave che mi soffoca*. Lo stato di pazzia fece riguardar ciò come un tratto d'alienazione; ma all'apertura del cadavere si trovò effettivamente la chiave della quale la porzione che s'impegna nella serratura era aggrappata all'entrata della laringe: sarebbe stato facile di ritirarla portando le dita nel fondo delle fauci.

Questo giovane sfortunato esprimeva, pochi giorni avanti la sua morte, lo stato doloroso del suo animo, in alcune strofe piene della melancolia più commovente; eccone una, piena nello stesso tempo d'intercase e di semplicità:

Au banquet de la vie, infortuné convive,
J'apparus un jour, et je meurs;
Je meurs, et sur la tombe où lentement j'arrive,
Nul ne viendra verser des pleurs.

zione lo chiama, un fondo inesauribile di afflizione e di tristezza, che gli avvenimenti politici aumentano maggiormente. Arrivato gradatamente all'ultimo termine dell'ipocondria muore assediato da terrori pusillanimi, degno di tutti gli elogi e di tutta la compassione (1).

§. CXXXIII. Se la proporzione de' liquidi ai solidi è troppo considerabile, questa soprabbondanza di umori che è costantemente a vantaggio del sistema linfatico, dà a tutto il corpo un volume considerabile determinato dallo sviluppo e replezione del tessuto cellulare. Le carni sono molli, languido il colorito del volto, i capelli biondi o cenereini, il polso debole, lento e molle, le forme ritondate e senza espressione, tutte le azioni vitali più o meno languide, la memoria infedele, l'attenzione poco sostenuta. Gl'individui che presentano questo temperamento, al quale gli antichi davano il nome di *pituitoso*, e che noi chiamiamo *linfatico* perchè dipende realmente dall'eccesso di sviluppo di questo sistema, hanno per la maggior parte una tendenza insuperabile alla pigrizia, ripugnano alle operazioni dello spirito, come all'esercizio del corpo; quindi non deve far meraviglia che non se ne ritrovino fra gli uomini illustri di Plutarco: poco proprj agli affari, essi non hanno giammai esercitato un gran potere sui loro simili, nè mai devastata la superficie del globo con negoziazioni o conquiste. L'uno degli amici di Attico, di cui Cornelio Nipote ci ha trasmessa la storia, amico di tutti i partiti che distrussero la Repubblica Romana nelle guerre civili di Cesare e di Pompeo, ce ne offre il modello. Fra i moderni, l'indifferente Mich. Montaigne, tutte le di cui passioni furono così moderate che egli ragionava sopra tutto, e perfino sul sentimento, era veramente pituitoso. Ma in lui il predominio del sistema linfatico non era portato sì lungi che non vi si unisse una gran suscettibilità nervosa. Dominando nei pituitosi le parti acquose in quel fluido istesso che deve portare per tutto il corpo il calore e la vita, la circolazione si eseguisce con lentezza, onde l'immaginazione viene raffreddata, e le passioni sono eccessivamente moderate; e da questa moderazione nei desiderj nascono in molte occasioni quelle *virtù di temperamento*, delle quali, per dirlo di passaggio, dovrebbero molto meno insuperbirsi coloro che le posseggono.

§. CCXXXIV. Quella proprietà che fa che noi siamo più o meno sensibili alle impressioni che ricevono i nostri organi, debole ne' pituitosi, quasi nulla negli atleti, moderata in quelli che sono dotati di un temperamento sanguigno, assai viva ne' biliosi; allorchè è eccessiva costituisce il temperamento *nervoso*, rare volte naturale o primitivo, ma il più sovente acquisito e dipendente da una vita sedentaria e trop-

(1) Consultate il suo elogio di Tissot, il quale trovasi alla testa dell'ultima edizione del trattato dell'esperienza in Medicina. Vi si vede quanto egli fu profondamente commosso dalla rivoluzion francese, della quale prevedeva, per una sorta di spirito profetico, le conseguenze disastrose per il suo paese (la Svizzera).

po inattiva, dall'abitudine del piacere, dall'esaltazione delle idee, sostenuta dalla lettura delle opere d'immaginazione ec. Si riconosce questo temperamento alla magrezza, al poco volume de' muscoli, molli e come atrofici, alla vivacità delle sensazioni, alla prontezza ed alla variabilità delle determinazioni e de' giudizj. Le donne delle quali le volontà sono assolute ma mutabili, la sensibilità esaltata, lo presentano frequentemente con tutti i suoi caratteri; assai sovente nondimeno esse hanno una mediocre pinguedine, l'estremo predominio del sistema nervoso collegandosi ad uno sviluppo moderato del sistema linfatico. I movimenti convulsivi non sono rari presso queste persone; e se altronde si rifletta che la costituzione atletica, direttamente opposta al temperamento nervoso, predispone al tetano, non potressi dire che i due estremi si toccano o producono gli stessi effetti?

Gli antispasmodici riescono nella cura delle loro malattie che prendono sempre più o meno il colorito del temperamento. Gli stimolanti convengono, al contrario, molto nelle affezioni alle quali sono esposte le persone d'un temperamento pituitoso o linfatico. Il temperamento nervoso, come il melanconico, è meno una costituzione naturale del corpo, che il primo grado di una malattia. Questo temperamento, come le affezioni vaporese alle quali dispone, non si è mai mostrato se non che nelle società giunte al grado di civilizzazione il più lontano dalla natura. Le dame Romane non si trovarono soggette ai *mali dei nervi* se non per effetto di quella depravazione dei costumi che segnalò l'epoca della decadenza dell'impero. I vapori erano sommamente comuni in Francia nel XVIII secolo, nei tempi che precedettero la rovina della Monarchia. Vidersi allora venire alla luce insieme le opere di With, di Raulin, di Lorry, di Pomme sui vapori ec. Tronchin, Medico Ginevrino, si acquistò una gran fortuna ed un sommo credito per la cura di queste malattie. Tutto il suo segreto consisteva in fare esercitare fino alla stanchezza delle donne abitualmente oziose, ed in sostenere nel medesimo tempo le loro forze con un nutrimento copioso, ma salubre e semplice. I due nomi più distinti del diciottesimo secolo, Voltaire, e Federico il Grande, possono presentarsi come esempi del temperamento nervoso; e l'istoria della loro vita così brillante e così agitata mostra bene quanto le circostanze nelle quali vissero contribuirono a sviluppare le loro disposizioni native.

Finiremo questo articolo sui temperamenti, osservando che in verità noi portiamo nascendo queste disposizioni particolari del corpo; ma che per l'educazione, la maniera di vivere, il clima, le abitudini contratte, esse si alterano o anche cambiano del tutto. In oltre è infinitamente raro l'incontrare degl'individui che presentino in tutta la loro purezza i caratteri assegnati a' diversi temperamenti: le descrizioni che se ne danno riguardano una collezione d'individui, che hanno fra loro vistose rassomiglianze; i loro caratteri sono pure astrazioni, che è difficile realizzare, perchè tutti gli uomini sono nello stesso tempo sanguigni e biliosi, sanguigni e linfatici ec. Qui i fisiologi han preso ad imitare quell'artista che riunì nella statua della Dea della bellezza,

mille perfezioni che gli offrivano separatamente le più belle donne della Grecia (1).

Si osserva che la costituzione chiamata sanguigna è direttamente opposta alla melancolica, e che non si collega giammai con essa; e lo stesso è della biliosa a riguardo della linfatica; quantunque possa accadere che un uomo sanguigno nella sua gioventù, divenga melanconico dopo un decorso di tempo più o meno considerabile: perchè, per ripeterlo, l'uomo non resta giammai qual'è uscito dalle mani della natura; modificato da tutto ciò che lo circonda, le sue qualità fisiche osservate a differenti epoche della sua vita non presentano minori differenze che il suo carattere.

Fra tutte le cause che modificano la natura dell' uomo, e che giungono fino a snaturare completamente le sue disposizioni native, non ve ne ha alcuna che abbia maggior potere dell'azione a lungo continuata dell'acqua, e dei luoghi, come si esprimeva il Padre della medicina. Il clima infatti esercita la più decisa influenza sul temperamento; quindi il temperamento bilioso è proprio del maggior numero degli abitanti delle contrade meridionali; il sanguigno dei popoli del Nord; e la costituzione linfatica regna nei paesi freddi ed umidi come l'Olanda. Noi abbiam veduto in qual modo nascessero dalle abitudini e dagli esercizi particolari i temperamenti, atletico, melanconico e nervoso; cerchiamo in qual modo l'impero del clima decida la costituzione speciale del maggior numero degli individui.

È noto esser tale l'influsso del calore nella generazione delle malattie biliose, che mostransi frequenti nell'estate, e che spariscono, o almeno divengono assai più rare nell'autunno. Non può mai farsi un notevole accrescimento nella traspirazione, senza che nasca una diminuzione proporzionale nella quantità degli umori che irrorano le superficie delle vie alimentari. Ora divenuti i sughi gastrici meno copiosi, e la bile mescolandosi con una quantità minore di sierosità, essa irrita più vivamente le superficie intestinali; e le forze digestive divenendo languide, nasce la disposizione prossima alle febbri meningo-gastriche. Queste influenze continuate per tutto l'anno nei paesi caldi debbono necessariamente accrescere coll'attività del sistema biliare l'impero che esso esercita sulle altre parti dell'economia, e dar luogo a un predominio della costituzione biliosa tanto nello stato di salute quanto in quello di malattia.

Quanto al temperamento sanguigno, così generalmente proprio delle nazioni settentrionali, esso è un effetto necessario della continua vivissima reazione delle forze circolatorie contro agli effetti del freddo esterno. Non puossi effettuare la calorificazione colla necessaria energia se non mediante la sostenuta attività del cuore e dei vasi. Ora gli effetti di questa raddoppiata azione sono per gli organi della circola-

(1) Così nasce l'ideale nelle arti d'imitazione ora dall'esagerazione dei tratti, ed ora dalla riunione di qualità che la natura non mostra che sparse.

zione gli stessi che per i muscoli sottoposti all'impero della volontà: in ambedue i casi l'esercizio accresce le forze degli organi messi in attività. Le malattie dei popoli del Nord, analoghe al loro temperamento, hanno per la maggior parte la loro sede nel sistema de' vasi sanguigni, e sono di un carattere eminentemente infiammatorio.

Finalmente lo stato linfatico dei popoli che vivono sotto di un clima umido, non deve sorprenderci più dell'indole acquosa dei vegetabili e della poca tenacità del corpo legnoso degli alberi che crescono sotto l'influsso di un'aria umida e fredda. I corpi animali assorbono come le piante mediante le loro superficie e s'inzuppano di umidità, il cui eccesso produce costantemente un notabile rilasciamento nell'attività dei movimenti organici.

Il temperamento caratterizzato dal predominio un organo o di un sistema di organi, si allontana da quel termine ideale in cui tutte le forze si contrabbilanciano reciprocamente in modo che l'economia vivente offre l'immagine di un perfetto equilibrio. Se voglia prendersi questo stato per tipo della salute, stato, il quale non è forse mai esistito se non che nell'immaginazione dei fisiologi, e che gli antichi han designato sotto il nome di *temperamento temperato*, *temperamentum temperatum*, resulterà che il temperamento è già difatti un passo verso la malattia. Ma l'azione del sistema che predomina non prepondera in guisa da distruggere ogni equilibrio, e da disturbare il meccanismo della vita. Se peraltro le disposizioni costituzionali sieno ad un grado di vero esaltamento, allora esisterà senza dubbio la malattia, come per es. vedesi tutto giorno il passaggio dal temperamento linfatico alle scrofole (1). Nella costituzione scrofolosa vi ha ad un tempo istesso attività degli orifizj assorbenti, gran facilità di assorbimento, inerzia dei vasi e delle glandule linfatiche, atonia degli assorbenti, e per conseguenza addensamento e ristagno dei fluidi assorbiti. La stessa cosa si osserva nel temperamento linfatico, caratterizzato dall'attività degli orifizj inalanti, e dalla debolezza del sistema linfatico, come è stato osservato da Cabanis (2), quando ha confutata l'opinione di quelli che ripongono il temperamento linfatico in un eccesso di attività del sistema assorbente; quantunque la sola porzione di questo sistema messa in attività, sia quella che esercita immediatamente l'assorbimento, trovandosi il rimanente preso da un'atonia quasi completa.

§. CCXXXV. *Varietà della specie umana.* La facoltà di produrre per mezzo dell'accoppiamento individui simili, è riguardata dai natu-

(1) Si veggia nel primo tomo della Nosografia e Terapentica chirurgica, 3.ta edizione, l'istoria delle ulceri scrofolose, da cui è estratto per intero questo paragrafo. L'Autore ha cercato d'introdurre in quell'opera la fisiologia nella chirurgia, fino allora esclusivamente occupata tutta nelle spiegazioni del meccanismo più grossolano.

(2) Dei rapporti del fisico e del morale dell'uomo, di Cabanis, professore della Scuola di Medicina di Parigi cc.

ralisti come il carattere più sicuro, dietro il quale si possono stabilire le specie fra gli animali a sangue rosso e caldo. Questo potere di perpetuarsi con una successione costante di esseri che rassomigliano quelli a cui devono la vita, esiste in tutte le razze che compongono la specie umana, qualunque sia la diversità del loro colore, della loro struttura e della loro maniera di vivere. Gli uomini non formano che una sola specie, e le differenze che presentano secondo la regione del globo che abitano, non ne possono costituire che delle razze o delle varietà. Noi ammettiamo, dietro il Signor Lacépède, quattro razze principali della specie umana, che con lui denomineremo, *Arabo europea*, *Mongola*, *Mora*, ed *Iperborea*. Si potrebbe aggiungerne una quinta, formata dagli Americani, se non fosse probabilissimo che il nuovo continente si è popolato dagli abitanti che venuti dall'antico, sia per le terre dell'emisfero australe, sia seguendo l'immenso Arcipelago, formato dall'isoledell'oceano pacifico, sono stati più o meno alterati dall'influsso di questo clima e di questa terra, vergine ancora, in modo che si devono riguardare meno come una razza, che come una semplice varietà. Blumembach ammette cinque varietà principali della specie umana sotto i nomi di razze *caucasiana*, *mongolica*, *etiopica*, *americana* e *malesia*: altri ne distinguono fino a sette; ma non c'è una linea distinta di divisione fra le razze umane: alcuni Negri hanno presentate delle figure che non differivano dall'europea se non per il colore; e alcuni individui bianchi presentano delineamenti della razza mongola.

Vi ha questa differenza tra le varietà e le razze, che quest'ultime suppongono delle modificazione più profonde, delle differenze più essenziali, de' cambiamenti che non sieno limitati alle superficie, ma che si estendano ancora all'ossatura del corpo; mentre per determinare le varietà bastano alcuni effetti dell'influenza superficiale ch' esercita il clima sui tegumenti che egli colorisce, e sui peli che rende lunghi o corti, crespi o distesi, duri o morbidi. Un Abissinio, bruciato dagli ardori d'un cielo vicino al tropico, ha la pelle nera come il Moro esposto ai fuochi dell'equatore; e nondimeno non è permesso di confonderli nè di riguardarli come formanti una sola e medesima razza, poichè simile per il colore al Moro, l'Abissinio si rassomiglia alla razza Europea per la forma del suo viso e per le proporzioni di tutte le sue parti.

I caratteri della razza Arabo-Europea, che comprende non solamente gli abitanti dell'Europa, ma ancora quelli dell'Egitto, dell'Arabia, della Siria, della Barberia e dell'Etiopia, sono, un viso ovale o quasi ovale nel senso verticale, un naso lungo, un cranio prominente, de' capelli lunghi ed ordinariamente distesi, una pelle più o meno bianca. Questi caratteri fondamentali non sono in alcun paese più rilevati che nel Nord dell'Europa. I popoli della Svezia, della Finlandia e della Polonia, ci danno come il prototipo della razza: la loro statura è elevata, la loro pelle d'una bianchezza perfetta, i loro capelli, lunghi, lisci e d'un biondo chiaro: il colore dell'iride, il più sovente azzurroguolo. I Russi, gl'Inglese, i Danesi, i Tedeschi, cominciano ad allonta-

narsi da questo tipo primordiale: il colorito della lor pelle è d'una bianchezza men pura, i loro capelli sono d'un biondo più oscuro. I Francesi sembrano tenere il mezzo tra i popoli del nord e quelli del mezzo giorno dell'Europa. La loro pelle presenta delle tinte più brune, i loro capelli meno distesi sono meno biondi che castagni e bruni. Gli Spagnoli, gl'Italiani, i Greci, i Turchi d'Europa, e i Portoghesi, hanno il colorito più bruno, i peli più sovente di color nero. Infine gli Arabi, i Mauri, e gli Abissinj, hanno i capelli più o meno neri e crespi, la pelle più o meno bruna, e potrebbero servir di passaggio tra la razza Araba Europea e la razza Mora, che ne differisce tuttavia per la depressione della fronte, la piccolezza del cranio, l'obliquità della linea che misura l'altezza della faccia, la grossezza delle labbra, la prominenzza delle ossa delle guance, ed ancora per una pelle più nera, più grossa, grassa e come olosa, come anche per de' capelli più corti, più fini, ricciuti e morbidi.

La razza Mongolla ha la fronte depressa, il cranio poco prominente, gli occhi guardanti un poco obliquamente all'iusfuori, le gote sono rilevate, e l'ovale che rappresenta il viso, in vece d'andare dalla fronte al mento disegnasi da un zigoma all'altro. I chinesi, i Tartari, gli abitanti della penisola del Gange e delle altre contrade dell'India, del Tunquin, della Cochinchina, del Giappone, del regno di Siam ec. ec., compongono questa razza più numerosa di tutte le altre, che pare ancora la più antica, e che trovasi sparsa in uno spazio molto più esteso che la razza Araba Europea, e soprattutto più della razza Mora, poichè essa si estende dal quarantesimo al sessantesimo parallelo, occupante un arco di Meridiano di circa 75 gradi, mentre quello che misura le terre abitate dalla razza Europea, non ne ha se non 50; e la razza Mora, collocata sotto l'equatore tra i tropici del cancro e del capricorno, trovasi rinchiusa ne' limiti d'un arco di 30 a 35 gradi (1).

La razza Iperborea, collocata al nord de' due continenti, alla vicinanza de' cerchj polari, formata dai Lapponi, gli Ostiaci, i Samojedi e i Groenlandesi è caratterizzata da un viso schiacciato, un corpo membruto ed una statura cortissima. Questa porzione degradata dell'umana specie, deve evidentemente al clima i suoi caratteri distintivi. Lottando continuamente la natura contro l'inclemenza d'un cielo rigido, e contro l'azione distruttiva d'un freddo glaciale, incatenata ne' suoi movimenti, rimpiccolita in tutte le sue dimensioni, non può produrre che degli esseri de' quali la fisica imperfezione spiega lo stato quasi barbaro.

I pochi progressi de' Mori nello studio delle scienze e nella civilizzazione, il loro gusto deciso e l'attitudine singolare che essi mostrano per tutte le arti che esigono più gusto e destrezza che intendimento e riflessione, come il ballo, la musica, la scherma ec.; la figura del loro

(1) Lacépède. Geografia zoologica.

eapo, media tra quella dell' Europeo e dell' Orang Utang (1); l'esistenza delle ossa intermassillari in una età nella quale presso di noi le tracce della loro separazione sono completamente cancellate; la posizione rilevata e il poco sviluppo della polpa della gamba, sono stati gli argomenti meno solidi che speciosi, de' quali serviti si sono coloro, che han voluto abbassare questa porzione della specie umana con la veduta di giustificare il commercio che ne fanno le nazioni civilizzate, e la schiavitù alla quale la riducono.

Senza ammettere questa opinione, accreditata dalla sete delle ricchezze, non si può fare a meno di convenire che le differenze nell'organizzazione non portin seco una inuguaglianza notabile nello sviluppo delle facoltà morali e intellettuali. Questa verità comparirebbe in tutto il suo lume, se dopo aver sommariamente indicato, come l'abbiamo fatto, i caratteri fisici delle razze umane, noi potessimo sviluppare le loro differenze morali, similmente reali e non meno evidenti; opporre l'attività, la versatilità e l'inquietudine europea, all'indolenza, alla flemma, alla pazienza asiatica; esaminare ciò che possono sul carattere delle nazioni, la fertilità del suolo, la serenità del cielo, la dolcezza del clima; mostrare per qual concatenazione di cause fisiche e morali, l'impero de' costumi ha tanta potenza presso i popoli dell'Oriente, che si trovano all'Indie e nella China le stesse leggi, gli stessi costumi, lo stesso culto che esisteva ad un'epoca molto anteriore al principio della nostra era; ricercare per qual singolarità ben degna della meditazione de' filosofi e de' politici, queste leggi, questo culto, e questi costumi non han subito alcun cambiamento, non han provato alcuna alterazione in mezzo alle rivoluzioni che hanno sì frequentemente messo sossopra queste ricche contrade, molte volte conquistate dai Tartari bellicosì; far vedere come per l'ascendente irresistibile della saviezza e de' lumi, vincitori ignoranti e feroci hanno adottato gli usi delle nazioni che avevano sottomesse, e provare che lo stato stazionario delle scienze e delle arti presso de' popoli che hanno sì lungo tempo prima di noi goduto de' beneficj della società e de' vantaggi della civilizzazione, dipende meno dall'imperfezione del loro organismo, che dal

(1) Il color nero della pelle ne'Mori sembra che dipenda, come l'abbiam già detto, dall'abbrucciamento della gelatina che fa la base del corpo mucoso di Malpighi. Questo colore, acquistato per un lungo seguito di secoli, si è perpetuato e si trasmette per via di generazione, ed è divenuto uno de' tratti, caratteristici della razza Mora. Volney in un'opera che si deve proporre per modello a tutti i viaggiatori, stabilisce sulla figura de' Mori una congettura tanto ingegnosa quanto probabile. Egli osserva che essa rappresenta precisamente quello stato di contrazione che prende il nostro viso allorchè è colpito dalla luce e da una forte riverberazione del calore; allora dice questo viaggiatore filosofo, il sopracciglio s'increspa, le gote si elevano, la palpebra si arrega, e la bocca sporge in fuori. Questa contrazione delle parti mobili non ha forse potuto e dovuto a lungo andare influire sulle parti solide, e modellare la figura stessa delle ossa? Viaggio in Siria e in Egitto, tomo 1, p. 70 della terza edizione.

giogo umiliante d'una religione sopracaricata di assurde pratiche e che fa del sapere l'esclusivo retaggio d'una razza privilegiata (1). Ma una simile intrapresa, oltre che eccederebbe i limiti che noi ci siamo prescritti, non appartiene direttamente al nostro soggetto.

Gli *Albini* dell'Africa, i *Cagot* de' Pirenei, e i *Cretini* del Vaiese non possono considerarsi come varietà della specie umana. Sono esseri infermi, deholi, degradati, incapaci di riprodurre la loro esistenza che passano miseramente in mezzo ad una popolazione sana, vigorosa e robusta.

Non bisogna prestar fede a quanto hanno scritto alcuni viaggiatori sull'esistenza di popolazioni di giganti che si son trovate sulle coste Magellaniche. I Patagoni, sulla statura de' quali le diverse relazioni si accordano così poco, sono nomini ben conformati, e la loro statura non eccede la nostra di più d'un quarto di metro (9 a 10 pollici). I Lapponj, la cui statura è la più bassa, hanno in meno ciò che i Patagoni offrono in più; essa non oltrepassa 4 piedi o 4 piedi e mezzo. In mezzo alle nostre società alcuni individui si elevano talvolta molto al di sopra dell'altezza comune, in modo da meritare il nome di giganti, mentre altri, rimpiccoliti in tutte le loro proporzioni offrono l'immagine de' pigmei. Tal era fra questi Bébé nano di Stanislas Re di Polonia, e fra i primi Golia, di cui si parla nel libro de' Re capitolo XVII, versetto quarto; il Re Og, ugualmente citato nella scrittura (Deuteronomio, capit. III. versetto 2), e molti altri la cui statura varia tra i sei e i dieci piedi di altezza (1 metro 943 millimetri, a 3 metri 247 millimetri).

§. CCXXXVI. *Della vecchiezza e della decrepitezza.* Il corpo umano che dal ventesimo anno della vita ha cessato di crescere in altezza, aumenta in tutte le sue altre dimensioni nel corso de' venti anni che seguono; dopo di che, lungi da accrescersi, decade e perde ogni giorno delle forze che aveva acquistate. Il decrescimento segue la stessa progressione che l'accrescimento; esso non è più rapido, poichè l'uomo che spende circa 30 o 40 anni per arrivare all'apogeo del suo vigore, impiega uno stesso spazio di tempo per discendere verso la tomba, allorchè alcun accidente non ve lo precipiti e non affretti la sua morte (2). Il volume totale del corpo diminuisce, il tessuto cellulare si appassisce, la pelle si aggrinzia, principalmente quella della fronte e del viso; i capelli e gli altri peli divengono grigi, e poi bianchi; l'azione

(1) Vedete sulla religione de' Bramini e i costumi Indiani, la storia filosofica e politica ec. di Tomaso Raynal. Devesi ancora assegnare per causa principale della mancanza de' progressi de' popoli dell'India e della Cina nelle arti e nelle scienze nate dalla civilizzazione, l'imperfezione del loro alfabeto, composto d'una moltitudine di caratteri i quali come i nostri, non rappresentano i suoni ma le idee. Non è mio scopo il dimostrare quanto segni così difettosi devono restringerne la sfera e impedirne le combinazioni.

(2) La durata della vita può misurarsi da quella dell'accrescimento. Un cane, che non cresce se non per due o tre anni, non vive che dieci o dodici anni; l'uomo che sta trent'anni a crescere, vive ottanta o cento anni. I pesci vivono de' secoli, perchè impiegano a svilupparsi un gran numero di anni, ec.

organica diviene languida; gli umori sono più disposti alla putrefazione (Hunter); quindi tutte le malattie per debolezza sono e più gravi e più frequenti.

La diminuzione del volume totale del corpo nei vecchi spesso dà luogo a un aumento reale. L'individuo cresce in grassezza, ma il sistema pinguedinoso è la sede esclusiva di questo sviluppo, che sembra risultare da un difetto di forze sufficienti per l'assimilazione completa della materia nutritiva e dipendere dal rallentamento che il sangue prova nel suo corso; e da questo ritardo progressivo deriva necessariamente il predominio anche più vistoso dell'idrogene e del carbonio del sangue venoso. Quest'aumento acquistato per effetto di grassezza nelle persone avanzate in età è ben lungi dal favorire l'esercizio libero, regolare e facile delle funzioni; alcuni organi sovraccaricati di grasso sembrano come imbarazzati da un peso incomodo, il quale divien quindi una nuova causa d'imbarazzo e di lentezza ne' movimenti organici; e quindi l'osservazione porta che in generale ne' vecchi la magrezza è preferibile alla grassezza, ed è per loro una maggiore assicurazione di longevità.

L'età caduca succede alla vecchiaia. La sensibilità degli organi diviene ottusa; le forze morali e fisiche diminuiscono sensibilmente: l'uomo non riceve più nella stessa maniera l'impressioni dai corpi che lo circondano; porta su ciò che lo commuove de' giudizi falsi, perchè il suo amor proprio, impedendogli di tener conto dei cambiamenti che ha subiti, preferisce di attribuire ad una degenerazione universale la differenza che esiste tra le sensazioni che ora prova e quelle che provava in tempo della sua gioventù (*laudator temporis acti*). Le digestioni sono cattive, il polso debole e tardo, l'assorbimento difficile per esser quasi oblitterati i vasi linfatici e per l'indurimento delle glandule conglobate, e le secrezioni languide e la nutrizione imperfetta. Il vecchio è lento in tutte le sue azioni, duro in tutti i suoi movimenti: i suoi capelli cadono, i denti abbandonano i loro alveoli, le cartilagini si ossificano, le ossa fanno delle vegetazioni irregolari, e si saldano le une alle altre, e la loro interna cavità s'ingrandisce: tutti gli organi si restringono, le fibre si disseccano, ed irrigidiscono. Gli ossi divengono più leggeri, e come tutti gli altri tessuti perdono più di quello che riparano, e si assottigliano; e questa specie di consunzione è vistosa principalmente negli ossi del cranio i quali veugon logorati e in certo modo distrutti dai continui movimenti del cervello nella loro interna superficie (CXLIX).

L'ossificazione di certe cartilagini, come quelle delle coste e delle vertebre ha degli effetti notabili. Le coste saldandosi in certo modo allo sterno, non provano più se non imperfettamente il doppio effetto di elevazione e di contorsione (LXXI), d'onde risulta il dilatamento del petto. Questa cavità dilatandosi meno ampiamente, le combinazioni polmonari, abbondanti sorgenti del calore animale, si effettuano meno pienamente, il che unito alla mancanza di tuono e d'energia ne' polmoni e in tutti gli organi, fa che la temperatura del corpo,

malgrado ciò che ha detto de Haen, si abbassa un poco nella vecchiaia come opinava il padre della medicina (1).

Quelle lamine fibro-cartilaginose a fibre oblique e incrociate, che uniscono così fortemente insieme i corpi delle vertebre, s'indurano, si disseccano, si fanno rigide, e si deprimono sotto il peso del corpo, e non si ristabiliscono più alla loro prima grossezza, in modo che la statura si abbassa, e il corpo si raccorcia e decresce veramente; inoltre, l'indebolimento de' muscoli erettori del tronco fa che il peso dei visceri incurvi in avanti la colonna vertebrale, i diversi pezzi della quale possono saldarsi in quest'attitudine, in maniera che tutta la colonna formata da ventiquattro vertebre, si riduca a sette o otto ossa ben distinte. Non bisogna però credere che tutte le parti molli diventino più compatte; mentre molte, come i muscoli, si rammolliscono, come l'ha osservato Haller (2), e sembrano, perdendo delle loro proprietà vitali, inclinare verso una prossima dissoluzione; nè che la morte sia unicamente dovuta all'accumulamento del fosfato che si porta su tutti gli organi, ossifica i vasi, ed arresta l'azione di tutte le ruote della macchina animata. Se questa materia terrosa invade tutte le parti del sistema animale, ciò accade perchè le forze digestive gradatamente indebolite cessano di imprimere alle sostanze alimentari il carattere che loro conviene. La soprabbondanza de' sali calcari è dunque meno la causa che l'effetto della distruzione successiva delle potenze vitali.

La lentezza, la rigidezza, la difficoltà de' movimenti, non dipendono quanto alcuni lo pensano, dall'induramento de' legamenti e degli altri organi fibrosi: i ligamenti si rilasciano e si rammolliscono a segno che è più facile effettuare delle lussazioni sui cadaveri delle persone avanzate in età. In esse ancora alcuni organi che son molto consistenti nell'età giovanile divengono flaccidi e molli; tal è il cuore che si fa collabente nei vecchi, mentre le sue cavità si conservano le loro pareti non si ravvicinano totalmente ne' giovani e negli adulti.

Il cervello diviene duro, più consistente, meno solubile negli alcali, il suo albume pare più completamente ossidato di quello de' soggetti giovani, le impressioni vi sono più difficili, e i movimenti necessarj alle operazioni dell'intelligenza si eseguiscouo a stento. Così nella decrepitezza l'uomo morale discende ad una seconda infanzia, ristretto ad alcune rimembranze che, ben presto confuse, finiscono col dileguarsi; incapace di giudicare e di volare, incapace di nuove impressioni, il sonno riprende il suo impero; ridotto ad un'esistenza vegetativa dorme la più gran parte del giorno, non si sveglia che per soddisfare a' suoi bisogni fisici, per prendere degli alimenti che dige-

(1) *Senibus autem medicus est calor... frigidum est enim isporum corpus.* Ipp. ap. 14 Sect. 2.

(2) *Non ergo in sola rigiditate causam senii mortis oportet ponere; nam ex defectu irritabilitatis plurimi in senibus muscoli languent, mollesque pendunt;* Elem. Phys. Tom. 8. in 4. lib. 3.

risce sempre male; poichè primieramente la mancanza de' denti gli impedisce di dividerne abbastanza le molecole; in secondo luogo le sorgenti della saliva e de' sughi gastrici e intestinali sono quasi seccate, la bile e tutti gli umori hanno minor attività, e il tubo intestinale è senza forza. Si riguarderà la rigidità universale come una delle principali cause della morte, se facciasi attenzione che le donne, gli organi delle quali naturalmente più molli arrivano più tardi a questo stato, sono più vivaci degli uomini, ed offrono degli esempj più numerosi di longevità.

Il corpo muore dunque a poco a poco e gradatamente, dice l'eloquente Buffon; la vita si estingue in forza di successive modificazioni; e la morte non è se non l'ultimo termine di questo seguito di gradi, *l'ultima modificazione della vita*.

§. CCXXXVII. *Della morte.* Lungo tempo infatti avanti il termine del suo fine naturale l'uomo è privo della facoltà di riprodursi; e nel corso dell'agonia, più o meno prolungata che serve di passaggio tra la vita e la morte, gli organi de' sensi i primi divengono insensibili ad ogni sorta d'impressioni, gli occhi si oscurano, la cornea si appassisce, le palpebre si chiudono, la voce si estingue, gli arti e il tronco sono senza movimento, e frattanto la circolazione e la respirazione continuano ad eseguirsi: esse finiscono con estinguersi, la prima ne' vasi lontani dal cuore, indi successivamente il sangue si arresta ne' tronehi vicini a quest'organo. La respirazione gradatamente rallentata, essendo del tutto sospesa dopo una forte espirazione (1), i polmoni non danno più passaggio a quello che tutte le vene riportano da tutte le parti al cuore. Questo liquido si trattiene nelle cavità destre di quest'organo, che muojono le ultime (*ultimum moriens*), e lasciandosi distendere dal sangue che vi si accumula, acquistano una capacità molto superiore a quella delle cavità sinistre, che si vuotano più o meno completamente.

Tal è il meccanismo secondo il quale si compie la morte naturale. Il cervello non riceve più dal cuore indebolito una quantità di sangue abbastanza considerabile perchè la sensibilità sussista; vi resta ancora un poco di contrattilità ne' muscoli della respirazione; essa si consuma e il movimento circolare del sangue si arresta colla vita di tutti gli organi de' quali questo liquido è uno de' principali motori.

In quanto alla morte accidentale, essa vien sempre determinata dalla cessazione dell'azione del cuore e del cervello perchè la morte de' polmoni non produce quella di tutto il corpo se non impedendo l'azione del cuore, e interrompendo la sua influenza sull'organo encefalico.

La vita dunque si estingue dalla circonferenza al centro nella morte

(1) Quella forte ed ultima espirazione, accompagnata spesso dal sospiro dipende ella dalla contrazione spasmodica de' muscoli espiratori, o non dipende piuttosto dalla reazione de' pezzi elastici che entrano nella composizione del petto, reazione che cessa ad un tratto d'essere contrabbilanciata dalle proprietà vitali?

naturale; la morte accidentale al contrario colpisce il centro prima che l'estremità.

L'opera di Bichat, *ricerche sulla vita e sulla morte*, lascia poco da desiderare sulla maniera colla quale gli organi della economia animale cessano di agire nella nostra ultima ora. Ma quest'autore come tutti quelli che l'hanno preceduto ha limitata le sue ricerche a certe funzioni, e nuno di essi ha tentato di estenderle ai fenomeni dell'azione cerebrale, e non ha seguito l'ordine nel quale svaniscono le diverse facoltà delle sensazioni e del pensiero. Io istorico fedele esporrò i risultati di molte centinaia di osservazioni che io ho fatte per questo oggetto.

I fenomeni coi quali ha cominciato la vita sono pure quelli coi quali ella finisce; la circolazione si è presentata la prima, essa è pure l'ultima che si eseguisce. I battiti dell'orecchietta destra sono i primi moti che si osservino nell'embrione; questo è pure l'ultimo che si ravvisi nell'agonizzante. I fenomeni nutritivi, ai quali è quasi totalmente limitata come si è detto l'esistenza del feto, continuano ancora quando li organi destinati a metterci in rapporto con gli esseri che ci circondano sono sepolti da lungo tempo in un sonno dal quale più non si risvegliaranno. Ecco l'ordine nel quale le facoltà intellettuali cessano (1). La ragione, quell'attributo di cui l'uomo è il possessore esclusivo, è la prima ad abbandonarlo. Egli perde prima la potenza di associare dei giudizi quindi quella di paragonare, di combinare, di unire insieme molte idee per pronunziare sulle loro relazioni. Si dice allora che il malato perde l'intendimento, che sragiona, e che è in delirio. Questo si aggira ordinariamente sulle idee più familiari all'individuo; la passione dominante vi si fa facilmente riconoscere. L'avaro tiene sopra i suoi tesori sotterrati de' discorsi indiscreti. L'empio muore circondato dai terrori religiosi. Memorie deliziose della patria lontana vi risvegliate ancor voi con tutte le vostre dolcezze, ed in tutta la vostra energia.

Dopo il ragionamento e il giudizio, la facoltà di associare delle idee si trova colpita dalla distruzione successiva. Questo accade nello stato conosciuto sotto il nome di deliquio, come io l'ho provato in me stesso. Io parlava con uno dei miei amici, quando io provai una difficoltà insuperabile a unire due idee sull'insieme delle quali io voleva fornire un giudizio; fra tanto la sincope non era completa, io conservava ancora la memoria e la facoltà di sentire, io intendeva distintamente le persone che erano intorno di me dire egli si avviene, ed agitarsi per farmi uscire da questo stato, che non era privo di qualche dolcezza. La memoria si estingue in seguito. Il malato che nel suo delirio riconosceva

(1) Credo inutile avvertire il lettore, che non si tratta qui dell'anima immortale; di quella emanazione divina che sopravvive alla materia, e liberata dai legami che la univano a questa porzione caduca di noi medesimi, rivola in seno dell'Eterno. Si parla solamente delle facoltà intellettuali comuni all'uomo e agli animali, che come esso hanno un cervello.

quelli che gli stavano attorno, non riconosceva alla fine i suoi vicini, quindi quelli coi quali viveva con una grande intrinsechezza.

Finalmente egli cessa di sentire, ma i sensi si estinguono in un ordine successivo e determinato. Il gusto, l'odorato non danno più alcun segno della loro esistenza, gli occhi si coprono di un velo oscuro, e prendono una sinistra espressione, l'orecchio è tuttavia sensibile a' suoni e al rumore. Ecco senza dubbio perchè gli antichi per assicurarsi della realtà della morte solevano sospingere forti grida negli orecchi del defunto. Il moribondo non sente odori, non gusta, non vede, e non sente più, nè gli rimane altra sensazione che il tatto; si agita nel suo letto, muove le sue braccia all'infuori muta ad ogni momento positora, esercita, come l'abbiamo già detto, dei movimenti analoghi a quelli del feto che si muove nel seno di sua madre. La morte che è per colpirlo non può ispirargli alcuno spavento, poichè egli non ha più idee, e finisce di vivere come aveva cominciato, cioè senza esserne consapevole.

§. CCXXXVIII. *Epoca della Morte.* Essa è presso a poco la medesima per tutti gli uomini, vivano essi vicino ai poli o sotto all'equatore, non faccian uso che d'alimenti vegetabili, o si nutrano esclusivamente di carni, conducano una vita laboriosa o consumino la loro esistenza in una vergognosa pigrizia e in un colpevole ozio: non se ne vedono che pochi che prolunghino la loro carriera al di là del centesimo anno. Si posseggono peraltro molte osservazioni d'uomini che hanno vissuto assai più lungamente: tali sono que' vecchi de' quali è fatta menzione nelle transazioni filosofiche, e de' quali l'uno ha vissuto cento sessantacinque anni. Il maggior numero non finisce la rivoluzione secolare, e la morte stessa naturale ci sorprende dal settantesimo quinto al centesimo anno.

La differenza de' climi, che non ne produce alcuna nella durata della vita, ha però un'influenza ben segnalata sulla rapidità dell'accrescimento. La pubertà, l'età virile, la vecchiaja, arrivano molto più presto ne' paesi caldi che nelle contrade settentrionali; ma questo sviluppo precoce, che abbrevia la durata de' primi periodi della vita, aumenta proporzionalmente quella della vecchiaja.

Del resto è difficile dire a qual epoca cominci precisamente questa ultima età. E egli verso il quarantesimo anno, allorchè il corpo comincia a decrescere e ad indebolirsi? Prenderassi il cambiamento di colore de' capelli come il segno certo della vecchiaja? Ma vedonsi giornalmente de' giovani incanutire avanti l'età. Si starà alla cessazione delle funzioni genitali, ed all'impossibilità di riprodursi? Ma la fecondità il di cui termine, determinato dalla cessazione dell'escrezione mestruale è così facile a fissarsi nella femmina, non ha niente di certo per la sua durata nell'uomo; l'emissione dell'umor seminale non n'è un segno certo, per la difficoltà che vi ha di distinguere le mucosità delle vescichette e l'umor che somministra la prostata, dallo sperma veramente prolifico. L'erezione non n'è un sintoma più sicuro potendo questo stato dipendere da qualche irritazione simpatica, o dalla compressione delle vescichette per parte della vescica piena d'orina.

È più difficile che non si pensa il comprovare coll'osservazione l'età alla quale i maschi nella specie umana sono affatto privi del poter di generare, e si può dire che fissando da quarantacinque a cinquantacinque anni, per i nostri climi, il cominciamento della vecchiaia, vi sono però degl'individui vecchi avanti questa età, come se ne vedono di quelli che dopo cinquantacinque anni presentano tutti gli attribuiti della virilità. L'epoca climaterica dei sessantatre anni è quella della vecchiaia confermata o decisa. Qualunque sieno le precauzioni di regime delle quali l'individuo abbia fatto uso, ogni uomo è vecchio a questa età, e gli è impossibile di dissimularselo.

§. CCXXXIX. *Probabilità della vita umana.* L'uomo muore ad ogni età, e se la durata della sua vita oltrepassa quella degli animali, la moltitudine delle malattie alle quali egli è esposto la rende molto più incerta, e fa che il più piccolo numero arrivi al termine naturale dell'esistenza. Si è cercato di conoscere le probabilità della vita, vale a dire di comprovare coll'osservazione quanti anni può ancora sperare colui che ne ha di già un numero determinato. Dietro la verificazione fatta colla più grande accuratezza dell'età alla quale è morto un gran numero d'individui, e il paragone del numero delle morti con quello delle nascite, si è potuto provare che il quarto in circa dei fanciulli muore ne' primi undici mesi della vita, il terzo avanti ventitre mesi, la metà presso a poco prima di essere arrivati all'età di otto anni. I due terzi del genere umano periscono avanti il trentesimo anno; i tre quarti avanti il cinquantesimoprimo: in modo che, come l'osserva Buffon, di nove bambini che nascono, uno solo arriva a settanta anni; di trentatre, uno solo a ottanta; mentre in dugento novantuno, uno solo arriva sino a novanta, e uno solo sopra undici mila novecento novantasei languisce sino a cento anni compiti.

Il termine medio della vita è di otto anni, secondo lo stesso autore, in un bambino che nasce. A misura che avanza in età, la sua esistenza diviene più sicura, e allorchè egli ha passato il suo primo anno, può ragionevolmente sperare di vivere sino al trentesimoterzo. La vita si fortifica sempre più sino a sette anni, età in cui il fanciullo che ha resistito alle burrasche della prima dentizione, può contare su quaranta due anni e tre mesi di vita. Dopo quest'epoca la somma delle probabilità sino allora gradatamente accresciuta, prova una diminuzione progressivamente decrescente, in modo che il fanciullo che è arrivato al suo quattordicesimo anno, non deve più sperare che trentasette anni e cinque mesi; l'uomo di trent'anni, ventotto anni ancora, e finalmente quegli di ottantaquattro anni, un solo anno. Dell'ottantesimoquinto al novantesimo la probabilità resta stazionaria; ma passato questo tempo, l'esistenza è al sommo precaria, e si strascina penosamente sino alla sua fine. Tal'è il risultato medio delle osservazioni e de' calcoli sui diversi gradi di probabilità della vita umana fatti da Halley, Grant, Kersboom, Wargentin, Symson, Deparcieux Duprè de S. Maur, Buffon, d'Alembert, Barthez, e il Sig. Mourgues.

Dalle osservazioni fatte in quest'ultimi anni risulta, che la durata

media della vita umana si è aumentata da due ai tre anni, e questo vantaggio si deve alla vaccinazione. L'introduzione di questa pratica salutare, unita ad alcune altre influenze morali, hanno fin qui preservato la popolazione europea da una sensibile diminuzione, malgrado le cause, che da un certo numero di anni tendono sì efficacemente ad arrestarne i progressi.

La Nazione francese che verso il fine del secolo decimo ottavo, e più ancora ne' primi anni del decimo-nono ha vista mietuta la sua più scelta popolazione dalla falce della guerra, presenta forse più che qualunque altra ne' venticinque anni decorsi un sumento assoluto del numero degl'individui che la compongono. La numerazione più esatta, eseguita al principio della rivoluzione (1789) dà appena venticinque milioni d'abitanti per la Francia intera, popolata di ventinove intrenta milioni nel 1816, dopo un quarto di secolo passato in mezzo a' torbidi della guerra e dei tumulti politici (1).

Noi entreremmo in maggiori dettagli su quest'oggetto, se essi non appartenessero molto più ancora alla scienza dell'economia politica, che a quella dell'economia animale.

I calcoli sulle probabilità della vita umana offrono essi dei risultati generalmente applicabili, e la durata media dell'esistenza della persona a poco l'istessa per gli uomini di tutti i paesi e di tutti i climi? Il pastore de' Pirenei che conduce dei tranquilli giorni nell'innocenza della vita pastorale, e che respira l'aria pura delle sue montagne, trovasi egli sotto questo rapporto soggetto alle stesse leggi dell'abitatore delle popolate città sottoposti a tutti gli inconvenienti propri delle grandi riunioni degli uomini; inconvenienti che filosoficamente valutati, oppure enfaticamente esagerati, hanno servito tante volte di testo a delle utili riflessioni di uomini dotti, come alle vane declamazioni dei retori?

Per sciogliere tali questioni in un modo soddisfacente bisognerebbe aver sott'occhio e paragonare le tavole di mortalità compilate con accuratezza in diversi luoghi della Terra; ma i pregiudizj religiosi oppongono invincibili ostacoli a queste ricerche nelle vaste contrade soggette al giogo del Maomettismo e la statistica è poco coltivata nel mezzo giorno dell'Europa. Non ostante, giudicandone dai risultati ottenuti nel Nord, i paesi settentrionali son quelli ove l'uomo vive più lungamente. Le tavole di mortalità dell'Impero Russo per l'anno 1811 offrono tra 828.561. individui morti, spettanti alla chiesa greca, 947. centenarij, fra quali se ne son trovati 83 di più di 115. anni, 51. che passarono i 120., 21 al di là di 125., 7. che avevano più di 130. anni, uno, 135; e un altro 140 Questo prolungamento della vita umana oltre

(1) Vedete, per la popolazione francese del 1816 l'Annuario pubblicato dall'ufficio delle longitudini per detto anno. L'introduzione della vacina, e l'altre cause accennate non bastano per la spiegazione d'un tal fenomeno: bisogna aggiungerci la divisione delle proprietà procurata con la divisione de' beni detti nazionali, divisione che ha moltiplicati i proprietarj nella classe dei coltivatori, e inoltre il prodigioso volo che ha spiegato l'industria e l'attività nazionale,

il suo termine ordinario ne' paesi del Nord ci sembra che dipenda dall'influenza del clima, che ritardando l'accrescimento del corpo ne prolunga la durata. L'abitante del Mezzo-giorno giunge più presto al termine del suo sviluppo completo, invecchia più presto e più presto deve morire. Fra i tanti settentrionali condotti fra noi dagli avvenimenti della guerra, gli uomini di 40, o 50 anni sembravano aver compiuto appena il sesto lustro. A questa influenza favorevole alla longevità si aggiunga l'abitudine, contratta fin da' primi anni della vita, delle variazioni di temperatura (1), variazioni improvvise, che per noi sarebbero quasi sempre mortali in un'età molto avanzata.

La durata della vita è ella soggetta a una diminuzione progressiva a misura che i secoli van succedendosi; e senza parlare dei tempi anteriori al diluvio, epoca in cui, secondo la Genesi, spingeano gli uomini la loro carriera oltre più centinaia di anni, avrebbero essi vissuto gli uomini di altre età più lungo tempo di quelli dei giorni nostri? Nulla vi è di meno fondato di questa opinione; gli Egizj, gli Ebrei, i Greci, i Romani, non videro tra di loro che un piccol numero di centenarij, e gli esempj di longevità sono forse meno rari tra i moderni.

L'arte usuale della vita, facendo ogni giorno dei progressi incontrastabili, non è fuori di ogni probabilità che lungi dall'abbreviarsi, possa il termine della vita umana venire al contrario portato oltre la durata attuale ed ordinaria per qualche anno di più. Quest'idea è, per verità interamente contraria alla comunemente sparsa opinione della depravazione successiva della specie umana allo scorrere dei tempi: ma l'età d'oro non fu giammai che nell'immaginazione dei Poeti; e le doglianze emesse tuttodi dalla trista vecchiezza nascono da una sorgente ben facile ad esser conosciuta dal fisiologo. Allorchè gli anni hanno resi ottusi i nostri sentimenti, ben diverse son l'impressioni che fanno gli oggetti sopra di noi. Per il vecchio han perduto i fiori la loro odorosa fragranza e il loro colorito, e le frutta il loro grato sapore; tutta la natura apparisce loro trista e scolorata: ma la causa di questi cambiamenti è solo in lui, tutto essendo rimasto lo stesso intorno a lui. Sempre egualmente seconda fa passar la natura tutti gli esseri nel suo indestruttibil crogiuolo, ed eternizza così la sua gioventù conservando una freschezza sempre rinascente. Gl'individui muojono, le specie si perpetuano, da per tutto nasce la vita dal seno della morte; i materiali de' corpi organizzati entrano in altre combinazioni, e servono alla produzione di nuovi esseri, quando cessando la vita di animare quelli ai quali essi appartenevano, ne ha preso possesso la putrefazione per condurgli alla distruzione.

§ CCXL. *Della putrefazione.* Qui dovrebbe terminarsi la storia della vita. Frattanto se facciasi attenzione che i cambiamenti che provano dopo esserne privati i corpi che ne hanno goduto, spargono un gran lume sui suoi mezzi, sui suoi fini e sulla sua natura, sentirassi la necessità di

(1) Prolegomeni t. 1. pag.

gettare un rapido sguardo sui fenomeni che accompagnano la decomposizione del corpo: esso non cessa di appartenere alla fisiologia se non quando il suo aspetto non può risvegliare l'idea del suo stato anteriore, e dopo che gli ultimi lineamenti dell'organizzazione sono completamente cancellati. Appena la vita abbandona gli organi, essi rientrano sotto l'impero delle leggi fisiche, alle quali obbediscono pienamente tutti i corpi non organizzati. Un movimento intestino si stabilisce nella loro sostanza, e le loro molecole hanno una tendenza tanto più forte per abbandonarsi, quanto la loro composizione è più avanzata. La chimica insegna che l'alterabilità de' corpi è in ragion diretta della molteplicità de' loro elementi, e che l'esistenza cadaverica d'un essere organizzato si prolunga tanto più, quanto la sua composizione è più semplice, e i suoi principj costituenti meno numerosi e meno volatili.

Perchè la putrefazione si stabilisca nel corpo umano, esso deve essere assolutamente privo della vita; poichè le forze che la mantengono sono l'antisetico più potente; e si potrebbe sostenere che questo stato non è altra cosa se non una lotta permanente contro la leggi fisiche e chimiche. Questa resistenza vitale, espressa dagli antichi allorchè dicevano che le leggi del piccol mondo (microcosmo) erano in perpetua contraddizione con quelle del gran mondo, le quali finivano col vincere; questa forza sempre reagenti si manifesta colla vita; questa adunque, dove non si guardino che i risultati, può esser definita, *la resistenza che oppongono i corpi organizzati alle cause che tendono continuamente a distruggerli*. Si esaminino tutti questi fenomeni, e si vedrà che tutti diretti verso lo scopo della sua conservazione, non vi giungono se non sostenendo una lotta continua colle leggi che reggono i corpi inorganici.

Quindi Bichat ha creduto di poter definire la vita, *la riunione delle funzioni che resistono alla morte*: ma questa resistenza è forse ella pure un effetto della vita, di quella vita che è il risultato di cause ignorate che si chiamano *forze vitali*? I Fisiologi che riguardano la vita come una potenza o una forza perchè questa parola deriva dal termine *vis* de' Latini, non si accorgono che danno una soluzione puramente grammaticale d'un problema fisiologico. La vita, come abbiamo detto al principio di quest'opera, consiste in quella successione di fenomeni coordinati che ci presentano alcuni corpi della Natura nella maggior parte della loro esistenza; e se questi fenomeni vengano interrotti, la loro cessazione è seguita immediatamente dalla distruzione dell'individuo.

Farebbe forse maraviglia trovare nella morte la giusta idea della vita, se non si sapesse che non altrimenti che paragonando, noi possiamo distinguere, giudicare e conoscere.

Il cadavere spogliato interamente dalla morte delle sue proprietà vitali, gode pur anche delle proprietà del tessuto, le quali sussistono finchè per effetto della putrefazione non si distrugga l'organizzazione alla quale sono intimamente legate. Favorita o ritardata la putrefazione

da diverse circostanze, occupa finalmente tutte le membra nelle quali si dissipa la rigidità cadaverica, ultimo effetto della contrattilità del tessuto che si annichila con l'organizzazione.

Non ostante non ci sembra, come lo pensa il Sig. Nysten, che la tensione cadaverica possa riguardarsi come il più certo indizio della morte. Tante altre cause possono dar luogo a questo fenomeno, come il freddo esteriore, la natura della malattia, ec. che secondo noi non resta che la sola putrefazione per prova infallibile dall'impossibilità di richiamare in vita un cadavere. Un fatto recentissimo ci ha confermati in questa dottrina. Il Sig. Thouret decano della Facoltà medica di Parigi, si era occupato lungo tempo di questioni di simil natura. Commissionato dal Governo di dirigere l'esumazione de' cadaveri al cimitero degli innocenti, si trovava in grado di esaminar profondamente tutte le questioni relative nello stato del cadavere: ebbene: dopo aver consumata quasi l'intera vita nello studio della morte, questo filosofo dotato d'un talento esteso al pari che solido, resta convinto che la putrefazione sola può darci la certezza di questo stato; e nelle sue disposizioni testamentarie, che sono state scrupolosamente osservate, prescrive che non si proceda alla sua inumazione se non quando il suo corpo darà segni evidenti di fermentazione putrida.

La putrefazione non si stabilisce, non si opera, non si termina che nelle sostanze morte. Un membro cancerato perde la vita prima che la putrefazione se ne impadronisca; e se la natura conserva bastante forza per opporsi a questo movimento contrario, pone, con un cerchio infiammatorio, la linea di distinzione tra il vivo e il morto. Vita e putrefazione sono dunque due idee assolutamente contraddittorie; e allorchè in alcune malattie si osserva una certa tendenza delle parti solide e fluide alla decomposizione spontanea, non bisogna confondere questa tendenza alla putredine colla putredine medesima.

Nelle malattie chiamate *putride* l'odore particolare e fetido che esalano le materie fecali, le urine, i sudori, ed in generale tutto il corpo dei malati ha fatto credere lungo tempo ad una dissoluzione putrida degli elementi dei quali sono formati i nostri umori ed i nostri solidi; ma questi umori escrementizj sono in qualche modo fuori del dominio della vita, quando essi porovano quel principio di fermentazione septica; le materie fecali e le urine ammassate nei loro ricettacoli colpiti di adinamia, l'amore della traspirazione deposto alla superficie della pelle, possono obbedire all'impero delle forze chimiche. L'eliminazione di queste materie estranee si trova quasi terminata; il sangue sottomesso all'influenza delle forze vitali non ha mai presentati segni di putrefazione.

« Quanto dunque era vana la pretensione dei medici chimici nell'impiego dei medicamenti antiputridi che essi riguardavano come
 « atti a neutralizzare gli effetti della putrefazione combinandosi colle
 « materie nelle quali essa si supponeva già esistente Interni o
 « topici che sieno tutti i rimedj, non agiscono che per l'intermedio
 « delle forze vitali sugli organi dei quali essi aumentano, diminuisco-

« no, accelerano, ritardano, disturbano, regolarizzano, estinguono, « ristabiliscono l'azione » (1).

Molte condizioni sono necessarie perchè la putrefazione s'impadronisca del corpo umano privo di vita. 1. Una temperatura dolce, vale a dire al di sopra di dieci gradi del termometro di Reaumur; 2. una certa umidità; 3. il contatto dell'aria. Ma quest'ultima condizione non è indispensabile come le due altre, poichè i corpi impaurescono nel vuoto, quantunque più lentamente. L'aria favorisce dunque solamente la decomposizione, volatilizzando gli elementi che si elevano in vapori. Al contrario, un freddo glaciale, o un calore eccessivo e viciuo al grado d'ebullizione, l'impediscono, il primo condensando le parti, il secondo togliendo ad esse quell'umidità, la cui assoluta privazione spiega la conservazione delle mummie egiziane.

I fenomeni della putrefazione, risultati da una serie di particolari attrazioni, si modificano diversamente secondo le materie animali che vi soggiacciono, i mezzi ne quali quella si opera, i differenti gradi di temperatura e di umidità, ed anche secondo i suoi differenti periodi. Non ostante queste innumerabili varietà, si può dire che tutte in generale lasciano sul principio esalare l'odore di *tanfo* o di cadavere; si rammoliscono, aumentano di volume, si riscaldano, cambiano di colore, invertiscono, passano dal verde all'azzurro, e da questo al bruno nerastro; lasciano nello stesso tempo sviluppare un gran numero di prodotti gassosi, fra i quali l'ammoniaca tiene il primo luogo, sia per la sua quantità, sia perchè la materia animale ne somministra dall'istante in cui comincia la sua alterazione, sino a quello della sua più completa dissoluzione. A questo gas è dovuto l'odore piccante e settico che tramandano i cadaveri.

Verso la fine della putrefazione si sviluppa del gas acido carbonico, che unendosi all'ammoniaca forma una sale fisso e cristallizzabile. A questi prodotti si aggiunge l'idrogeno fosforato, solforato, azoto, carbonato, e tutte le materie che possono risultare dalle loro combinazioni rispettive. Finalmente la materia animale, ridotta ad un residuo che contiene degli oli e de' sali di differenti specie, forma un terriccio nel quale le piante attingono i principj d'una vegetazione ricchissima e vigorosissima. Le ossa, le parti le meno alterabili della macchina organizzata, si disseccano a lungo andare per la combustione lenta della loro parte fibrosa e per l'evaporazione de' sughi midollari. Finalmente, ridotte ad uno scheletro terroso, cadono in polvere e si dissipano, allorchè si aprono le tombe che le custodiscono.

Così si cancella a lungo andare tutto ciò che poteva richiamar l'idea della nostra esistenza materiale.

La putrefazione, filosoficamente considerata, non sembra che un mezzo impiegato dalla natura per riportare i nostri organi privi di vita ad una composizione più semplice, affinchè i loro elementi possano

(1) Errori popolari relativi alla medicina, 2. ed. p. 173.

esser impiegati a nuove creazioni (*Circulus eterni motus* (1)). Niente è dunque meglio provato quanto la metempsicosi della materia (2); il che autorizza a credere che questo dogma religioso, come la maggior parte de' culti e delle concezioni favolose dell' antichità, non è che un velo misterioso, destramente gettato dalla filosofia tra il volgo e la natura.

(1) Beccher, *Physica subterrenæ*.

(2) In questo senso la materia è eterna: perchè le molecole dei corpi non fanno che passare dall' uno all' altro; esse sopravvivono alla distruzione, o piuttosto alla dissoluzione degli esseri sì inorganici che organizzati, allorchè questi ultimi, cessando di vivere, rendono al fondo inesauribile della natura quegli alimenti che ella impresta di continuo, e non aliena giammai.

Mancupio nulli datur, omnibus usu.

Lucret. lib. 3.

F I N E

TAVOLA ANALITICA

DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL SECONDO VOLUME

C A P. VII.

Delle sensazioni.

Funzioni che servono alla conservazione dell'individuo, stabilendo i suoi rapporti cou gli esseri che lo circondano. Delle sensazioni. pagina 3. Successione naturale de' fenomeni del sentimento. 4.

Della luce è dei colori. 4. *Organo della vista.* — È formato di tre parti distinte. Uso de' sopraccigli, delle palpebre e delle vie lacrimali 6. Globo dell'occhio, sua struttura. 10. Meccanismo e fenomeni della visione. 13. Moti dell'iride. 14. Refrazione de' raggi luminosi a traverso della membrana e degli umori dell'occhio; situazione rovesciata in cui gli oggetti si dipingono nella retina; punto di visione distinto. 15. Strabismo, Micopia. Presbitia, Nittalopia, Emetropia, Gotta serena 17. Altre affezioni dell'organo della vista, dello scolorimento della coroide ne' vecchi. — Dello sviluppo degli occhi e de' loro movimenti. 18. Errori ai quali ci porta il senso della vista. — Differenza che presenta ne' diversi animali. 19.

Organo dell'udito; del suono. 21. struttura dell'orecchio esterno, medio e interno; meccanismo dell'udire. 23 differenza di questo organo negli animali. — Malattie dell'udito; sordità. 25.

Degli odori. — Classificazione di Linneo, di Lorry e di Fourcroy. — *Organo dell'odorato.* 28. sensazioni degli odori. 29.

Dei sapori. Divisioni ammesse da Boerhave, Haller, e Linneo. — Le loro differenze dipendono dalla natura particolare de' corpi e non dalla forma delle loro molecole: ogni corpo insolubile è insipido. 30. Senso del gusto. — della lingua e delle sue papille nervose. Dell'organo del gusto considerato ne' diversi animali. 31. degli usi attribuiti a' nervi della lingua. 32 Esperienze galvaniche su questo proposito. — Simetria di quest'organo. 33.

Del tatto — della sua certezza e de' suoi errori. 33 dei tegumenti. Pannicolo grassoso. 34. Pannicolo carnososo. 35. dermide; reticolo mucoso del Malpighi; epidermide 36. Essa è il risultato d'una vera escrezione. — olio cutaneo 37. dell'unghe. 39 de' capelli e de' peli 39. della mano, sede del tatto più delicato. 42 senso del tatto paragonato ne' diversi animali. 44 Preminenza del tatto. 45.

De' nervi. Della loro origine nelle parti sensibili [45](#). De' rapporti che esistono fra la natura delle loro funzioni e il grado di lor consistenza. — della loro struttura. [46](#). Opinione di Reil su questo soggetto. — del modo con cui i nervi nascono e si separano l'uno dall'altro [47](#). del loro termine al cervello. Del lor volume paragonato in diversi animali che ne son dotati, e nelle diverse età della vita umana. — *Della midolla spinale e delle sue funzioni.* [48](#) Può questa riguardarsi come la base dell'apparecchio nervoso. Organo speciale de' movimenti, mentre il cervello è esclusivamente quello del pensiero. [49](#). La colonna vertebrale rappresenta ella una pila galvanica, di cui la midolla spinale sarebbe il conduttore? [50](#)

Degli involucri del cervello [51](#). Meccanismo degli ossi del cranio e della faccia. [51](#). Soluzione d'un problema proposto da Bordeu su questo soggetto. [52](#). usi dello sfenoide. [52](#). Vantaggi della rotondità della forma del cranio. [55](#) usi della dura madre e delle sue ripiegature, dell'aracnoide e della pia madre. [55](#). *Volume del cervello.* [56](#) Forma e grossezza della testa; della linea faciale. [56](#). Rapporti fra la capacità del cranio e l'estensione delle facoltà intellettuali. [57](#). *Struttura della massa cerebrale.* [58](#) dell'incrociamento de' nervi. [58](#). Nel cervello vi sono due ordini di fibre, divergenti e convergenti. [59](#). Circolazione cerebrale. [61](#). Il cervello riceve una gran quantità di sangue arterioso che vi giunge con un moto ritardato considerabilmente da molti ostacoli; struttura delle vene giugulari. [61](#) *Connessione dell'azione del cervello con quella del cuore.* [62](#). Cessa la vita nel momento in cui il primo di questi visceri non riceve più sangue arterioso. [63](#) *Teoria della Sincopa.* [64](#) questo stato dipende sempre dalla cessazione istantanea dell'azione del cuore sull'organo cerebrale. Sue cause immediate o simpatiche. [65](#) dei movimenti del cervello. [67](#). Errori degli antichi, di Schlitting, di Haller e di Lamure su questo soggetto. I movimenti del cervello gli son comunicati dalla riunione dell'arterie poste alla sua base, e sono perfettamente isocroni alle pulsazioni di questi vasi. [67](#) la respirazione non ha veruna parte in questo fenomeno. [69](#) Esperienze che rischiarano questo punto di dottrina. [71](#). Azione dei nervi e del cervello. [75](#). del principio del moto e del *Sensorio comune.* [76](#). È probabile che le differenti funzioni dell'intelletto sieno devolute alle diverse parti del cervello; della nostra ignoranza su questo proposito. [77](#).

Analisi dell'intelletto. — Non i nervi ma il cervello sente le impressioni operate sui primi. Sensibilità cerebrale, sensibilità nutritiva. [78](#). Percezione; noi sentiamo in noi stessi; non esistono idee innate. Del raziocinio e dell'istinto; delle determinazioni razionali e istintive: dell'istinto e delle sue prime determinazioni. [80](#). Generazione delle facoltà dell'anima. Sensazione, percezione, attenzione, reminiscenza, memoria, immaginazione, associazione d'idee, comparazione, giudizio, raziocinio. [84](#). Necessità d'esercitare le proprie facoltà. — dell'influenza de' segni sulla facoltà di pensare. [86](#). Ana-

lisi dell' idee fatte da Tracy ; sensazioni , *mémoria* , giudizio e volontà. 88. *Alterazioni del pensiero*. — Rapporti dello stato fisico e de' suoi organi con la di lui alterazione. 89 dell' idiotismo. 90 del cranio e del cervello degli idioti ; osservazioni su questo proposito ; notevole sviluppo delle loro parti genitali ; opposizione fra l' energia relativa dell' organo riproduttore e dell' organo pensante. Fatti rapporto alla dipendenza in cui il fisico ritiene il morale. 91. Delle passioni. 92. Tutte nascono da' bisogni , e suppongono l' esaltazione maggiore o minore delle facoltà intellettuali : dei loro effetti sull' economia animale. 94.

Sonno e veglia. 96. Riposo delle funzioni che mettono l'individuo in rapporto con gli oggetti che lo circondano ; stato delle funzioni assimilatrici fin che dura questo riposo. 96 della sua durata. 97 della sua causa prossima. 99.

Sogni e sonnambulismo 100. Sono sonni imperfetti. — Gli animali vi son soggetti al pari dell' uomo. 101 I sensi non possono traslocarsi , e trasportarsi nell' epigastro e all' estremità delle dita. Ridicolo racconto su questo proposito. 102.

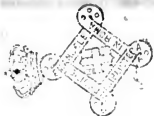
C A P. VIII.

Dei Movimenti.

Questo Capitolo non tratta che dei movimenti volontari , i di cui organi possono distinguersi in attivi e passivi (ossa e muscoli) 103. della struttura e proprietà della fibra muscolare. — dei tendini 104. delle aponeurosi , del traslocamento dei muscoli e de' loro tendini. Fenomeni della contrazione muscolare , determinata da un atto della volontà. 105 l' integrità de' nervi , dell' arterie e delle vene che appartengono a un muscolo è necessaria alla sua azione 106. Teoria di questa azione. 107. *preponderanza dei muscoli flessori sugli estensori*. — I primi son più forti perchè le loro fibre son più lunghe e più numerose , e perchè la loro inserzione si fa agli ossi , più lungi dal centro de' loro movimenti sotto un angolo più ottuso , e che lo diviene ancor più a misura che si eseguisce la flessione. 108. Gradi variabili di questa preponderanza secondo l' età , le malattie , lo stato di forza e di debolezza. 109. della prostrazione : dello stato generale di forza nelle malattie. 111. Forza de' muscoli ; essa è relativa al numero delle loro fibre. — Grado di raccorciamento in ragione della lunghezza di queste medesime fibre. 112. Perdita che essa prova. — Ragione di questa perdita. 113. direzione de' movimenti impressi dall' azione de' muscoli. 114. *Natura della carne muscolare*. 115 *del galvanismo*. 116. *Apparecchio di Volta* , o pila galvanica : de' pesci elettrici. 121. Applicazione di questo mezzo al trattamento delle malattie. 122 della causa produttrice de' fenomeni della vita. 124.

Considerazione generale sul sistema osseo. 124 della colonna vertebrale; essa forma la parte veramente essenziale e fondamentale dello scheletro. 125 differenza fra l'altezza della statura misurata la mattina e la sera. — *Composizione delle membra inferiori.* 127. *Struttura delle ossa.* Sono cellulose ripiene di fosfato calcareo. 128 usi del periostio e de' vughi midollari. 130. Teoria della necrosi. — *Articolazione.* 131 Cartilagini articolari. — sinovia. 132. Teoria dell' anchilosi. 133. Ligamenti e altri mezzi d'unione di sinfisi. 134.

Meccanica animale; della stazione. — del centro di gravità del corpo. 135 Tendenza del corpo alla caduta. 136. La stazione è uno stato di sforzo per parte de' muscoli estensori delle nostre membra. Modo di stazione particolare agli uccelli che riposano sopra una sola gamba. 136. Cause che rendono impossibile la stazione bipede per il neonato 137. Perchè la stazione verticale è particolare della specie umana. 139. disposizioni vantaggiose degli organi. 141. Fenomeni e leggi della stazione. 142 delle cadute. 144 Stazione sopra un sol piede. — Grado di scostamento de' piedi necessario per la solidità della stazione. — Stazione sopra i ginocchii; attitudine a sedere. 145. Dello sdraiarsi sopra i fianchi. 146. Sul dorso. 147. Sul ventre. 148 Le diverse posizioni nello sdraiarsi sono principalmente relative alla maggiore o minor facilità della respirazione. — Varietà secondo le età. 148. sdraiarsi sopra un piano inclinato; necessità di questa inclinazione specialmente per i vecchi. 149. *Movimenti progressivi;* del passeggiare. — del suo meccanismo; della sua obliquità. 149. dell' azione del montare e scendere. 150. Meccanismo dell' articolazione del piede con la gamba; usi della polpa della gamba e del tallone. 150. *della corsa.* della forza di respirazione. 154 *del salto.* Risulta da una istantanea estensione delle membra inferiori di cui sono state preliminarmente piegate le articolazioni. 155. Animali saltatori. 156. Salto verticale o obliquo. 157 della notazione. — difficile nell'uomo, facile ne' pesci; del suo meccanismo. — de' pesci volanti. — del volo. 160 della struttura del corpo degli uccelli vantaggiosissima per questo movimento. — Maniera con cui essi l'eseguiscono. 161 *dello strisciare sul ventre.* Tutti i fenomeni della macchina animale si riferiscono a una leva di terzo genere. 162. Movimenti parziali eseguiti dalle membra superiori. 163 dell' arrampicarsi; dello spingere 164. Attrarre. — dell' azione di scagliare un corpo. — del prendere e del comprimere. 165. dei movimenti parziali, studiati come segni espressivi dell' idee. — dei gesti e delle attitudini. 166.



CAP. IX.

Della voce e della parola.

Definizione della voce e della parola; condizione necessaria per la formazione della voce. — della laringe, delle sue cartilagini, dei suoi muscoli intrinseci e de' suoi nervi; usi di questi. 167. La glottide è il vero organo della voce. 168. Opinione di Ferrein e di Doudart sulla maniera con cui essa serve a quest'uso. 169.

La produzione della voce è l'effetto della contrazione de' muscoli intrinseci della laringe, e principalmente dei tiro-aritenoidei: questo suono è dunque il prodotto dell'azione vitale. — La laringe fa nel tempo stesso da strumento a fiato e da strumento a corda. 170 della forza della voce. 171. Della parola. — Perchè l'uomo solo gode di questo mezzo di comunicare i suoi pensieri. — Delle vocali. 172 Genio delle lingue. — delle consonanti. 173. Canto e musica. 173 Balbettare e frastagliare. Mutismo accidentale e di nascita. 175 Educazione de' sordi e muti. Ingastrimismo. — Spiegazione di questo fenomeno. 176. differenza fra l'arte del ventiloquio e quella del mimo, 177.

SECONDA CLASSE

Funzioni che servono alla conservazione della Specie,

CAP. X.

Della Generazione

Differenza di sessi. — Osservazione sopra una mancanza assoluta di parti sessuali. 179 l'ermafroditismo non esiste mai nella specie umana. 181 L'uomo non è soggetto all'influenza delle stagioni nell'esercizio delle funzioni generative. 182 degli organi genitali in generale. — di quelli dell'uomo. 183 degli organi della generazione nella donna. 185 della verginità fisica. 186.

Erezione. 187 dello sperma umano. 188. Influenza della sifilitide sulla fecondità. 189. Copula. 190.

Concezione 191. Usi degli ovarj e delle trombe del Falloppio. — La madre separa l'ovo che deve essere animato dal liquore spermatico. — della somiglianza de' figli ai genitori. — dei muli. 192 delle concezioni e strauterine. 193 della sterilità e delle sue cause. 194 **Sistemi sulla generazione.** 195 della gravidanza e de' suoi fenomeni 196. Storia del feto e de' suoi involoppi. 199 dello sviluppo de' suoi

organi 200. Meccanismo della circolazione del sangue nel feto. Usi della placenta. 201 del cordone ombilicale. 202. Vita propria del feto; maniera particolare di nutrizione. 206 Si nutrice per mezzo del cordone ombilicale. — Malattie che prova nel seno della madre. 209. dei mostri. 210 delle loro diverse specie e delle loro cause. 211. Osservazione sopra una mostruosità notevole. 212 della seconda e del corion; dell'amnios e del suo umore. 213. dell'allantoide e dell'uraco. 215 *del termine naturale della gravidanza*, 215 delle nascite ritardate. 216 *del parto* e delle cause che lo determinano. 216 del suo meccanismo. — Maniera con cui la testa del feto e le parti della donna si prestano a effettuarlo. 217 del rilasciamento della sinfisi. 218 de' gemelli. 219. Il numero de' maschi che nascono è generalmente superiore a quello delle femmine. 220 *Superfetazione*. 221 *Allattamento*, simpatia fra l'utero e le mammelle 221. struttura di queste. Meccanismo della loro secrezione. 222. Il latte potrebbe venire portato alle mamelle dai vasi linfatici. — ma è somministrato dall'arterie. 223 Proprietà fisiche del latte. Natura chimica di questo umore. 224 *dei rapporti tra il neonato e la madre*. Necessità d'una specie d'incubazione materna. 226 Febbre puerperale e lochj. Dello sviluppo imperfetto de' polmoni. 227.

C A P. XI.

Contenente la storia delle età, dei temperamenti e delle varietà della Specie umana; della morte e della putrefazione

Dell'infanzia. — Solamente verso la metà del secondo mese il fanciullo esprime col riso de' sentimenti piacevoli. — Fenomeni della *dentizione*. 228. *ossificazione*. 230 sviluppo delle facoltà intellettuali. — Fenomeni della *pubertà*. 231. Rapporto fra lo sviluppo delle parti sessuali e quello degli organi della voce. *Mestruazione*. 232. dell'apparizione delle regole e delle loro deviazioni. 233. della loro quantità e della loro durata. Loro cause. 234 loro cessazione. — dell'età *virile*. 235

Temperamenti. 236 Sanguigno o dipendente dal predominio del sistema circolatorio. 237 *Muscolare* prodotto dall'eccessivo sviluppo de' muscoli. 238 *Bilioso* proveniente dall'energia relativa del fegato unita a una grande attività del sistema sanguigno. 239. *Melancolico*. 240. — *Linfatico* caratterizzato dalla replezione di questo sistema. — *Nervoso*. 244 Temperamenti misti e acquisiti. 245. Influenza del clima sui temperamenti. 246.

Varietà della specie umana. 247 Razza Araba europea, negra. 248 Mongola. — Iperborea. 249 Caratteri morali delle razze umane. 260 de' giganti e de' nani. 251.

Vecchiezza e decrepitezza. 251 Caduta delle forze, perdita delle proprietà, rammollimento di alcuni organi, e induramento di altri.